

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE FRANCE

(CETTE SOCIÉTÉ, FONDÉE LE 17 MARS 1830, A ÉTÉ AUTORISÉE ET RECONNUE COMME
ÉTABLISSEMENT D'UTILITÉ PUBLIQUE, PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 1832)

TROISIÈME SÉRIE

TOME VINGT-CINQUIÈME

RÉUNION EXTRAORDINAIRE DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DANS LES VOSGES, A BELFORT ET A PORRENTUAY

Du 30 Août au 6 Septembre 1897

Feuilles 58-68. — Planche XXVI.

PARIS
AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ
7, Rue des Grands-Augustins, 7

1897

Le Bulletin paraît par livraisons mensuelles
Août 1898

EXTRAITS DU RÈGLEMENT ADMINISTRATIF

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

ART. 2. — L'objet de la Société est de concourir à l'avancement de la Géologie en général et particulièrement de faire connaître le sol de la France, tant en lui-même que dans ses rapports avec les arts industriels et l'agriculture.

ART. 3. — Le nombre des membres de la Société est illimité. Les Français et les étrangers peuvent également en faire partie. Il n'existe aucune distinction entre les membres.

ART. 4. — Pour faire partie de la Société, il faut s'être fait présenter dans une de ses séances par deux membres qui auront signé la présentation (1), avoir été proclamé dans la séance suivante par le Président et avoir reçu le diplôme de membre de la Société.

ART. 6. — Le Trésorier ne remet le diplôme qu'après l'acquittement du droit d'entrée.

ART. 38. — La Société tient ses séances habituelles à Paris, de Novembre à Juillet.

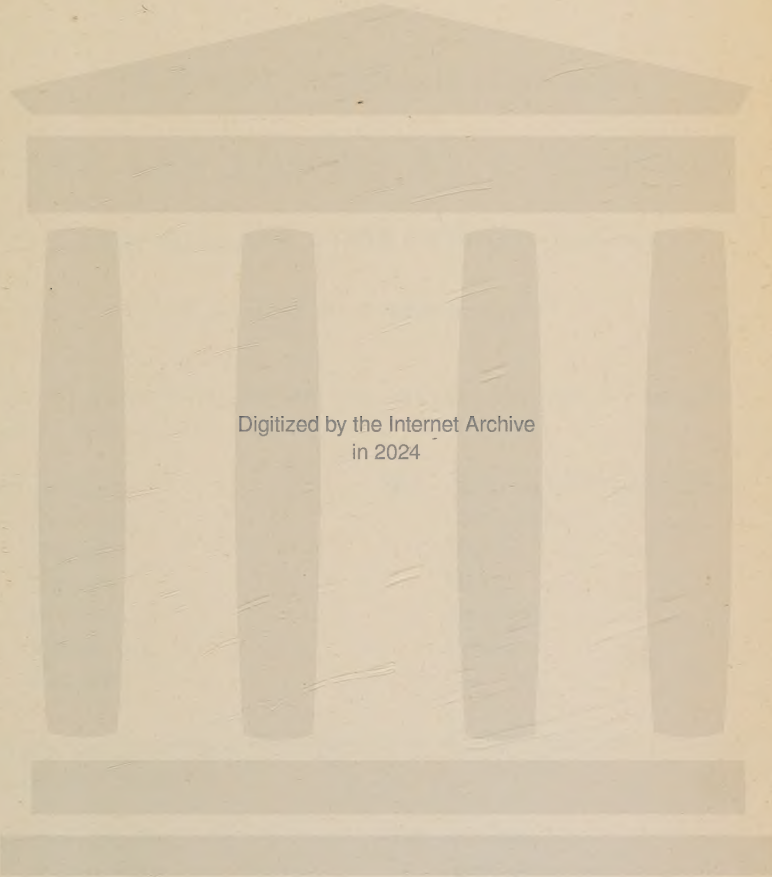
ART. 39. — La Société se réunit deux fois par mois (Le 1^{er} et le 3^e lundi du mois).

ART. 42. — Pour assister aux séances, les personnes étrangères à la Société doivent être présentées chaque fois par un de ses membres.

ART. 46. — Les membres de la Société ne peuvent lire devant elle aucun ouvrage déjà imprimé.

ART. 48. — Aucune communication ou discussion ne peut avoir lieu sur des objets étrangers à la Géologie ou aux sciences qui s'y rattachent.

(1) Les personnes qui désireraient faire partie de la Société et qui ne connaîtraient aucun membre qui pût les présenter, n'auront qu'à adresser une demande au Président, en exposant les titres qui justifient de leur admission.



Digitized by the Internet Archive
in 2024

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE

RÉUNION EXTRAORDINAIRE

DANS LES VOSGES ET A BELFORT

avec clôture à PORRENTRUY (Suisse)

du 30 Août au 6 Septembre 1897

Les membres de la Société qui ont pris part aux travaux de la session, sont :

MM. DE BARY,
BLEICHER,
COLLOT,
DOLLOT,
EVRARD,
FLICHE,
GÉRARD,

MM. DESPREZ DE GESINCOURT,
LANGLASSÉ,
MEYER,
MIEG,
NICKLÈS,
PÉRON.

Plusieurs personnes étrangères à la Société ont pris part aux excursions ; ce sont :

MM. BARTHÉLEMY,
DUBAIL-ROY,
DURAND,
ERNST,
FRIRY,
KAMPMANN,

MM. KRÜGER,
LEMASSON,
MAREINE,
ROLLIER,
KOBY,
JUILLERAT.

LISTE DES PRINCIPALES PUBLICATIONS

CONCERNANT LES RÉGIONS VISITÉES PAR LA SOCIÉTÉ

VOSGES, territoire de BELFORT et environs de MONTBÉLIARD

1833. **Rozet.** — Notice géologique sur la région granitique de la chaîne des Vosges (*B. S. G. F.*, 1^{re} série, III, p. 130).
- Thirria.** — Statistique géologique et minéralogique du département de la Haute-Saône avec une carte au 1/263.000^e.
1835. **Hogard.** — Tableau minéralogique des roches des Vosges, suivi d'une liste des espèces minéralogiques constituant ces roches, ou disséminées dans leur masse ou associées avec elles (*Ann. Soc. Em. Vosges*, II, 2, p. 271).
1837. **Id.** — Description de la région granitique et arénacée du département des Vosges, avec atlas de 12 feuilles et carte géologique. Epinal.
- Puton.** — Des modifications et métamorphoses survenues dans certaines roches des Vosges (*Congrès scientifique de France*). Metz, 1838.
1839. **Renoir.** — Note sur les glaciers qui ont recouvert anciennement la partie méridionale de la chaîne des Vosges (*B. S. G. F.*, 1^{re} série, p. 53).
1840. **Hogard.** — Observations sur les traces des glaciers qui, à une époque reculée, paraissent avoir recouvert la chaîne des Vosges, et sur les phénomènes géologiques qu'ils ont pu produire (*Bull. Soc. Em. Vosges*, p. 91).
1841. **Elie de Beaumont et Dufrénoy.** — Explication de la carte de France, t. I, ch. V.
1842. **Id.** — Notes sur la carte géologique de France (*B. S. G. F.*, 1^{re} série, XIII, p. 100).
- Hogard.** — Observations sur les moraines et sur les dépôts de transport ou de comblement des Vosges, avec atlas de 12 planches (*Ann. Soc. Em. Vosges*, IV, 3, p. 524).
1844. **Collomb.** — Notes sur les moraines, blocs erratiques et roches striées de la vallée de Saint-Amarin (*C. R. Ac. Sc.*, XIX, p. 1263).
- Mougeot et Schimper.** — Monographie des plantes fossiles du grès bigarré de la chaîne des Vosges. Leipzig.
1845. **Collomb.** — Sur les traces du phénomène erratique dans les Vosges. Expériences sur la disposition des stries glaciaires (*B. S. G. F.*, 2^e sér., II, p. 506).
- Hogard.** — Aperçu de la constitution minéralogique et géologique des Vosges (*Statistique du départ. des Vosges, de Lepage et Charton*, I, p. 33).
1846. **Collomb.** — Sur le terrain erratique des Vosges (*B. S. G. F.*, 1^{re} sér., III, p. 187).
1847. **Id.** — Preuves de l'existence d'anciens glaciers dans les vallées des Vosges (*B. S. G. F.*, 2^e série, II, p. 199).
- Delesse.** — Mémoires sur la constitution minéralogique et chimique de diverses roches des Vosges (*B. S. G. F.* et *Annales des Mines* 1847 et années suivantes).
- Roger.** — Note sur les moraines d'anciens glaciers à Olichamps, près Remiremont (*B. S. G. F.*, 2^e série, IV, p. 288).
- Réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Epinal (*Compte-rendu des excursions et des discussions*, 2^e série, t. IV, 2^e partie, p. 1377).
1850. **De Billy.** — Esquisse de la géologie du département des Vosges (*Ann. Soc. Em. Vosges*, VII, 2, p. 295).

1851. **Mougeot**. — Essai d'une flore du nouveau grès rouge et description des fossiles qui s'y rencontrent (*Ann. Soc. Em. Vosges*, VII, 3, p. 183).
1854. **Carrière**. — Description des principales espèces composant les roches cristallines des Vosges (*Id.*, VII, 1^{re}, p. 223; VII, 2^e, p. 100; VIII, 3, p. 89) (1854).
1858. **Hogard**. — Recherches sur les formations erratiques avec atlas de 19 planches. Epinal.
- Dollfus-Ausset**. — Matériaux pour l'étude des glaciers, III, p. 607.
1859. **Contejean**. — Etude de l'étage kimmeridien des environs de Montbéliard (*Mém. Soc. Em. Doubs*, 3^e série, vol. 4 et *Mém. Soc. Em. Montbéliard*, 1, 2, 3).
- H. Benoît**. — Pourquoi les débris morainiques sont, dans les Vosges, usés et arrondis (*B. S. G. F.*, 2^e série, XV, p. 638).
- Dambree**. — Mémoire sur les relations des sources thermales de Plombières avec les filons métallifères, et sur la formation contemporaine de zéolithes (*B. S. G. F.*, 2^e série, XVI, p. 562. et *Ann. Mines*, 5^e série, III, 227).
1863. **Dollfus-Ausset et Hogard**. — Matériaux pour l'étude des glaciers, t. III et IV.
1864. **Benoît**. — Sur les roches striées de Giromagny (*B. S. hist. nat.*), Colmar, V.
- Parisot**. — Esquisse géologique des environs de Belfort, avec carte.
1866. **J. Delbos et Koechlin-Schlumberger**. — Description géologique et minéralogique du département du Haut-Rhin, t. I, II, avec coupes, cartes au 1/80.000 Mulhouse, Perrin.
1870. **Bleicher**. — Essai de géologie comparée des Pyrénées, du Plateau central et des Vosges. Thèse de doctorat (*B. S. hist. nat.*), Colmar.
1873. **Ch. Grad**. — Description des formations glaciaires de la chaîne des Vosges en Alsace et en Lorraine (*B. S. G. F.*, 3^e série, 1, p. 88). (Parmi les nombreux travaux de cet auteur sur les Vosges, nous ne signalerons que celui-ci, qui donne seul des vues d'ensemble sur la question).
- 1875-1897. *Abhandlungen zur geologischen spezialkarte von Elsass Lothringen*. Strasbourg, imprimerie Schultz, puis imprimerie Strasbourgeoise. Mémoires de MM. Benecke, Rosenbusch Cohen, Andræ, Van Werwecke, Schuhmacher, Steinmann, etc., etc.
1876. **Laspeyres**. *Bildung der Vogesen und Schwarzwalds* (*S. G.*, Berlin, t. XXVIII, p. 111).
- Platz**. — *Bildung der Vogesen und Schwarzwalds*, (*Id.*, p. 111).
- Parisot**. — Esquisse géologique des environs de Belfort et de Montbéliard, avec planches et cartes au 1/40.000 (*Mém. de la Soc. Em.*, Montbéliard).
1877. *Id.* Description géologique et minéralogique du territoire de Belfort, avec carte au 1/40.000 (*Bull. Soc. Em. Belfort*).
- E. Reclus**. — Nouvelle géographie universelle (*La France*, p. 814) et suivie d'une carte des anciens glaciers des Vosges (versant français).
1879. **Abbé Boulay**. — Recherches de Paléontologie végétale sur le terrain houiller des Vosges (*Bull. Soc. h. n. Colmar*).
1880. **Mougeot**. — Notices scientifiques sur le département des Vosges (Géologie et Minéralogie). Epinal (*Annuaire du dép. des Vosges*).
1883. **Fliche**. — Sur les lignites quaternaires de Bois l'Abbé, près d'Epinal (*C. R. Ac. Sc.*, 3 déc.).
1884. **Kilian**. — Note sur les terrains tertiaires du territoire de Belfort et des environs de Montbéliard (*B. S. G. F.*, 3, XII, p. 729).
- Kilian et V. Deecke**. — Notes géologiques sur le Jura du Doubs (*Mém. Soc. Em. Montbéliard*).
- Lebrun**. — Mémoire sur l'âge des roches des Vosges (*Ann. Soc. Em. Vosges*, p. 237).
1885. **Vélain**. — Le Permien dans la région des Vosges (*Bull. Soc. géol.*, 3^e sér., t. XIII, p. 536).
- Kilian**. — Notes géologiques sur le Jura du Doubs et du territoire de Belfort (*Mém. Soc. Em. Doubs*).

- Trautmann.** — Etude des gîtes minéraux de France. Ministère des Travaux publics. Bassin houiller de Ronchamp. Paris. Quantin.
1886. **Bleichner.** — Guide du géologue en Lorraine. Berger Levrault.
1888. **Liétard** — Note sur le Trias de la région méridionale des Vosges (*Bull. Soc. sc. Nancy*).
1889. **Bleichner.** — Les Vosges, le sol, les habitants. Bibliothèque contemporaine. Paris, Baillière et fils.
- Vélain.** — Conférences de Pétrographie, 1^{re} part. G. Carré, Paris.
- Chenut.** — De l'âge relatif de quelques roches vosgiennes (*Bull. Soc. sc. Nancy*).
1890. **Carrière.** — Ouvrage posthume. Etudes et observations sur la nature, les caractères et la constitution minéralogiques de roches des Vosges (*Ann. Soc. Em. Vosges*).
1891. **Chenut.** — Sur les terrains anciens des environs de Lubine (*Bull. Soc. sc. Nancy*, p. 63).
1893. **L. Meyer.** — Note sur l'Infrâlias des environs de Belfort (*Bull. Soc. Em. Belfort*, n° 42).
- Kuntz.** — Essai sur la géognosie du sol de Belfort (*Id.*, n° 14).
- Dubail Roy.** — Grottes de Cravanche (*Bull. Assoc. Av. Sc.*, XXII^e session, 1^{re}, p. 265).
1894. **F. Voulot.** — Monographie de la caverne funéraire de Cravanche (*Bull. Soc. Em. Belfort*, n° 13).
- R. Zeiller.** — Mittheilungen über die Flora der Permischen schichten von Triembach. Dans *Mittheilungen der geolog. Anstalt. v. Elsass Lothringen*.
1895. **L. Meyer** — Essai d'une minéralogie des environs de Belfort (*Bull. Sc. Em. Belfort*, N° 14).
1896. **Steinmann.** — Die spuren der letzten Eiszeit im Hohen schwartzwâlde (*Beitrag zur Badischen Landeskunde*). Fribourg, Paul Silbeck.
1897. **De Lapparent.** — Note sur l'histoire géologique des Vosges (*B. S. G. F.*, 3^e serie, t. XXV, p. 6).
- De Lamothe.** — Etude des terrains de transport du bassin de la Haute-Moselle (*Id.*). *Compte-rendu* n° 7 du 5 avril 1897.
- Carez.** — Réponse à la note précédente (*Id.*). *Compte-rendu* n° 10 du 5 mai.

SUISSE, partie du Canton de BERNE limitrophe de la France

- 1832-1836. **Thurmann.** — Essai sur les soulèvements jurassiques du Porrentruy (*Mém. Soc. hist. nat. de Strasbourg*), et à part 2 cahiers. Strasbourg et Porrentruy.
- 1838-1841 **Gressly.** — Observations géologiques sur le Jura Soleurois (*Mém. Soc. helv. sc. nat.*, t. II, IV, V).
1838. **Renoir** — Excursions de la Société Géologique de France dans le Jura (*B. S. G. F.*, 1^{re} s., t. IX).
- 1851-1853. **B. Studer.** — Géologie der Schweiz, 2 vol. Berne et Zurich.
- 1850-1853. **Thurmann.** — Lettres écrites du Jura à la Société d'histoire naturelle de Berne (*Berner mittheilungen*).
1852. **Thurmann et Troté.** — Esquisses orographiques de la chaîne du Jura. Porrentruy.
- 1856-1857. **J.-B. Greppin.** — Notes géologiques sur les terrains modernes, quaternaires et tertiaires du Jura bernois et en particulier du Val de Delesant (*Mém. Soc. helv. sc. nat.*, t. XIV-XV).
- 1861-1863. **Thurmann et Etallon.** — Lethea Bruntrutana (*Mém. Soc. sc. n.*, vol. XVIII-XX).
1867. **J.-B. Greppin.** — Essai géologique sur le Jura suisse, un vol. Delémont.

1870. **Id.** — Description géologique du Jura bernois (*Matér. pour la Carte géol. de la Suisse*, 8^e livr., Berne).
1883. **F. Mather.** — Coupes géologiques des tunnels du Doubs (*Mém. Soc. helv. sc. n.*, t. XXIX).
- 1880-1889. **F. Koby.** — Monographie des polypiers jurassiques de la Suisse (*Mém. Soc. pal. suisse*, vol. VII-XVI).
- 1889-1893. **H. Haas.** — Kritische Beiträge zur Kenntniss der jurass. Brachiopoden fauna der Schweizerische Juragebirges (*Mém. Soc. pal. suisse*, vol. XVI-XX).
- 1889-92. **P. de Loriol.** — Etudes sur les Mollusques des couches coralligènes inférieures du Jura bernois, avec notice stratigraphique, par F. Koby (*Mém. Soc. pal. Suisse*, vol. 16-19).
1890. **A. Gutzwiller.** — Beiträge zur Kenntniss der Tertiär bildungen der Umgebung von Basel. Verhandlungen. Basel.
1893. **L. Rollier.** — Nouvelles coupes du Tertiaire jurassien (*Arch. des Sc. phys. et nat. de Genève*, 3^e série et *Eclogæ geol. Helvetiæ*).
1894. **P. de Loriol.** — Etudes sur les Mollusques du Rauracien inférieur du Jura bernois (*Mém. S. pal. Suisse*, vol. 21).
1896. **Au. Tobler.** — Der Jura in Südosten der oberrheinischen Tiefebene. *Verhandlungen Basel*.

CARTES GÉOLOGIQUES

1833. **Thirria.** — Carte géologique de la Haute Saône au 1/263.000 avec texte. Statistique, etc.
1845. **Hogard.** — Carte géologique des Vosges en 4 feuilles. Grand aigle. Mulhouse. **Id.** — Esquisse générale des terrains superficiels des Vosges. 1 feuille, Epinal.
1846. **Id.** — Cartes, croquis et coupes pour servir à l'explication de la constitution géologique des Vosges. Epinal.
1848. **E. de Billy.** — Carte géologique du département des Vosges au 1/80.000 en 4 feuilles.
1861. **Jutier.** — Carte géologique des environs de Plombières au 1/290.000.
1864. **Parisot.** — Esquisse géologique des environs de Belfort, avec carte au 1/40.000.
1866. **Delbos et Koechlin-Schlumberger.** — Carte géologique du département du Haut-Rhin en 4 feuilles avec croquis et coupes au 1/80.000, texte, vol. I et II.
1878. **Parisot.** — Carte topographique et géologique des environs de Belfort, 2 feuilles 1/40 000, Paris.
1885. **W. Kilian.** — Feuille de Ferrette de la carte géologique détaillée de France 1/80.000 (N° 113).
- Vélain.** — Feuille d'Epinal (N° 85).
- W. Kilian.** — Feuille de Montbéliard (N° 114).
- Vasseur et Carez.** — Carte géologique de la France à l'échelle de 1/300.000. Feuilles 2 et 7 de la carte géologique de la Suisse au 1/100.000.

Séance du 30 Août 1897

PRÉSIDENCE DE M. PÉRON, PUIS DE M. BLEICHER

Les membres de la Société se réunissent, à neuf heures, dans le salon d'honneur de l'Hôtel-de-Ville de Remiremont, gracieusement mis à leur disposition.

M. l'adjoint Desbleumortiers souhaite la bienvenue aux membres de la Société géologique de France.

M. Péron, doyen d'ancienneté, déclare ouverte la session extraordinaire de 1897. Au nom de ses confrères, il remercie la municipalité de Remiremont de l'aimable accueil fait à la Société.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, il proclame membres de la Société :

MM. Gérard, Paul, garde général des forêts, présenté par MM. Fabre et Henry ;

Mrazec, professeur de Minéralogie à l'Université de Bucarest (Roumanie), présenté par MM. Haug et Popovici ;

Sage, Henri, à Bastia (Corse), présenté par MM. Caziot et Dollfus.

Il invite ensuite les membres présents à procéder à la constitution du bureau pour la durée de la session.

M. Bleicher est élu Président.

M. Mieg, Vice-Président.

MM. Gérard et **Meyer** sont désignés comme Secrétaires.

M. Gérard accepte également les fonctions de Trésorier.

M. Bleicher, en prenant la présidence, lit l'allocution suivante :

« Messieurs,

» Il y aura cinquante ans dans quelques jours que la Société géologique de France a tenu sa première Réunion extraordinaire dans les Vosges. C'est une des raisons pour lesquelles la Réunion extraordinaire de cette année a été dirigée dans ce massif, malgré la perspective de voir manquer beaucoup de nos confrères, attirés en Russie par le Congrès géologique international.

» Vous savez que la session de 1847 à Epinal, quoique contrariée

par un mauvais temps persistant, a été très brillante et que les questions de la constitution géologique des Vosges et de leurs anciens glaciers ont fait de grands pas, sous la direction d'éminents géologues, tels que Delesse, Martins, Collomb, Hogard. Vous aborderez cette année les mêmes questions, toujours neuves, malgré les résultats de 50 ans d'observations, mais je ne puis m'empêcher, comme Alsacien, de vous rappeler que nos confrères ont pu étendre leurs investigations aux Vosges alsaciennes sans passer la frontière, tandis que vous devrez vous borner, mercredi prochain, à voir de loin notre belle Alsace du sommet du Ballon de Giromagny !

» Aucun de nos confrères assistant à la session extraordinaire de 1847 à Epinal ne nous accompagnera dans nos excursions, aucun d'eux ne figure plus sur la liste des membres de la Société, mais vous en retrouverez le souvenir vivant dans la visite que nous ferons ce matin aux collections du docteur Puton, qui y a assisté, tout enfant, aux côtés de son père, un des plus actifs géologues et minéralogistes vosgiens de ce temps. En acceptant, avec M. Mathieu Mieg, notre confrère de la Société, et M. Rollier, géologue suisse, la mission d'organiser cette réunion extraordinaire, nous ne nous sommes pas dissimulé que nous assumions une grande responsabilité en conduisant nos confrères dans le territoire de Belfort, le pays de Montbéliard, les parties limitrophes de la Suisse, régions qui ne font pas l'objet de nos études habituelles.

» Vous voudrez bien tenir compte de ces conditions particulières de préparation, qui ont permis de constater bien des lacunes, sans pouvoir les combler, faute de temps, et nous laisser espérer que, grâce à votre concours, la seconde Réunion extraordinaire de la Société, qui s'ouvre aujourd'hui dans la coquette et riante ville de Remiremont, sera le point de départ de nombreux travaux sur les Vosges, que les géologues lorrains regrettaient de voir délaissés depuis quelques années.

» Le Président donne ensuite quelques renseignements sur les cartes géologiques des contrées que la Société traversera dans ses excursions. Il détaille le programme de la session pour la partie qu'il a organisée, c'est-à-dire les Vosges méridionales et le territoire de Belfort. Nos confrères pourront y étudier à la fois des roches variées et intéressantes au point de vue lithologique, des traces glaciaires nombreuses, nouvellement découvertes ou peu connues, et les paléontologistes passeront en revue une série de terrains allant du Dévonien au Tertiaire ».

La séance est levée à dix heures.

Séance du 31 Août 1897

PRÉSIDENCE DE M. BLEICHER.

La séance est ouverte à 8 h. 1/2, dans le salon d'honneur de la mairie de Remiremont.

M. Gérard, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la séance d'ouverture, dont la rédaction est adoptée.

COMPTE-RENDU DES EXCURSIONS DES 30 ET 31 AOUT

par M. BLEICHER.

Cette première excursion du 30 août, avait pour but un des groupes de blocs erratiques les plus éloignés de la chaîne centrale des Vosges, qui soit connu actuellement (1). Il a été indiqué au Président de la Réunion extraordinaire, en 1893, par M. Ména, inspecteur des forêts à Epinal, et tire son nom de *Gros-Caillou* d'un grand bloc de granite porphyroïde, remarqué de tout temps, au milieu de la multitude des blocs de moindre taille que l'on observe dans la forêt de Tanières. Pour l'aborder, les membres de la Société ont pris le chemin de fer de Remiremont à Pouxoux. La voie suit, pendant ce trajet, une terrasse de sable, de cailloux et de blocs, élevée par places de 20 à 25 mètres au-dessus du niveau de la Moselle actuelle, à laquelle des découpures irrégulières, en promontoires, en caps, donnent en certains points l'apparence de moraines-barrages rompues pour le passage de la rivière.

(1) Ce gisement a fait l'objet d'une note détaillée, avec plan au 1/10.000^e, publiée dans le Bulletin du Club alpin vosgien (section de Nancy), par M. Ed. Woelflin, d'après les renseignements que nous lui avons communiqués sous le titre de : Les blocs erratiques de Jarménil. *Bull. du Club alpin*, section vosgienne, n° 6, 1896, p. 86.

C'est ainsi que le promontoire de la terrasse pres du hameau du Longuet a été interprété par Hogard d'abord, puis plus tard par Grad.

On sait que dans la publication du Bulletin de la Société géologique, mentionnée ci-dessous (1), le colonel de Lamothe attribue ces terrasses à des alluvions déposées dans un lac qui aurait peu à peu baissé de niveau pour arriver à une dernière étape, qui est celle de la terrasse en question.

La Société a également vu, en passant, le rocher de Saint-Nabord, l'étang d'Huchère, localités intéressantes au point de vue lithologique, qu'elle avait visitées dans sa Réunion extraordinaire de 1847.

La gare de Pouxoux, où elle a débarqué, est située sur cette terrasse qui, à mesure qu'on s'éloigne en aval du bassin de Remiremont, devient moins puissante.

Le trajet entre la gare et Jarménil (2) s'opère en traversant obliquement la vallée de la Moselle. La descente des pentes de la terrasse, entamée à droite de la route sur une épaisseur d'environ 3 mètres, et montrant un amas incohérent de sables, de cailloux roulés et de blocs arrondis accumulés de préférence dans les niveaux supérieurs, a fait l'objet des remarques de nos confrères. C'est la structure habituelle de cette terrasse, même aux environs immédiats de Remiremont, à la balastière de la gare et à Saint-Etienne, où le sable est à découvert, sur une grande épaisseur, en couches transgressives, avec une apparence de dépôt purement fluvial, et montre ce mélange incohérent de gros, de moyens cailloux, avec des blocs arrondis prédominant vers la partie supérieure.

Jusqu'à plus ample informé, nous nous en tenons, avec notre collaborateur F. Barthélemy, présent à cette excursion, aux considérations et conclusions suivantes, au sujet de cette terrasse moraine.

A partir du confluent de la Moselotte et de la Moselle, non loin de Remiremont, et jusqu'à l'entrée de l'étroit défilé d'Arches-Epinal creusé par la rivière à travers le Grès vosgien, la vallée est presque entièrement obstruée par de hautes terrasses composées de matériaux de transport.

En ne considérant que la topographie des lieux, ce dépôt des

(1) Dans sa Note sur les Terrains de transport de la Haute-Moselle (*B. S. G. F.*, 1897, fig. 1, p. 361), le colonel de Lamothe en indique en aval de ce point, au Chanot, en face d'Arches.

(2) Cette localité et ses environs ont déjà été visités par la Société Géologique de France, dans sa Réunion extraordinaire de 1847.

matériaux d'amont, en un point où l'élargissement de la vallée produit le ralentissement du courant, est un phénomène naturel, logique ; mais du moins ces amas de matériaux devraient-ils présenter une apparence de stratification.

Or, tel n'est pas le cas pour l'énorme terrasse de la Madeleine, près de la gare de Remiremont, non plus que pour toutes celles qui se succèdent depuis le confluent des rivières jusqu'au delà d'Arches. Vers Saint Nabord, Eloyes, Pouxoux, la coupe pratiquée à travers ces puissants dépôts, pour le passage de la voie ferrée, permet de reconnaître l'absence de stratification des éléments rocheux, et la présence de blocs anguleux dans la masse. Il semble évident que les blocs, cailloux, sables, entassés pêle-mêle, n'ont pas été rangés, classés par l'eau à l'état liquide, par l'eau de ruissellement ou courante.

La formation n'a donc pas le caractère *diluvien* au sens étroit du mot, et il faut chercher ailleurs l'explication du phénomène qui a donné naissance à ces terrasses.

Pendant longtemps nous avons cru devoir réserver notre opinion à ce sujet ; cependant, après avoir cherché dans la série des causes actuelles l'agent de production et de dépôt de ces masses détritiques, nous avons dû éliminer successivement toutes les conjectures se référant au dépôt par les eaux.

Restait l'hypothèse ancienne de l'action glaciaire, dont les traces se relèvent sur les sommets voisins (Laino, Bellefontaine, Jarménil, Tanières).

S'il est assez difficile de marquer les limites extrêmes atteintes par les glaciers, au moment de leur plus grand développement, du moins possédons-nous des preuves qu'à un moment donné la neige a comblé les vallées vosgiennes, chevauché les sommets, et s'est écoulée vers la périphérie, descendant, avant de se fondre, jusqu'à la cote 300, au voisinage de Lure et de Champagny, malgré l'orientation méridionale des vallées. Les dépôts glaciaires du Rhin et de l'Ognon ont mieux conservé leur caractère originel, que ceux de la vallée de la Moselle ouverte vers le nord. Il n'est pas douteux, cependant, que le glacier a atteint et dépassé Arches, puisqu'il a déposé les blocs erratiques de Tanières et des environs d'Arches. Dans ces conditions, il est permis de rapporter à l'action des glaces l'origine et le dépôt des terrasses qui remplissent le lit majeur de la rivière entre Remiremont et Arches. Aux époques de retrait, la moraine profonde et les moraines frontales, laissées à découvert par la fusion du glacier, furent remaniées superficiellement et nive-

lées sous l'effort du ruissellement des eaux à travers la masse. Puis, plus tard, la rivière, parvenue à l'état de régime, a creusé son sillon dans ces amoncellements qu'elle a découpés en lambeaux.

Nous n'hésitons donc pas à ranger les terrasses du lit majeur de la Moselle parmi les plus importants témoignages de l'action du glacier mosellan, non sans reconnaître qu'après le départ des glaces, les débris rocheux abandonnés par elles, sur les pentes et le thalweg de la vallée, ont subi les actions atmosphériques (morcellement, lévigation, transport par ruissellement) les uns descendant vers les fonds, les autres s'y étalant, tous se mélangeant pour prendre, par places, une apparence de faciès fluvatile. Ajoutons ici que, suivant des recherches dirigées sur place par MM. Ernst et Mareine, la terrasse de Remiremont (Madeleine, ou ballastière de la gare) ne contient aucune des roches de la haute vallée de la Moselle, telle que granite à amphibole, diorite, trapp, amphibolite, grauwacke, tandis qu'elles sont très abondantes dans les cailloux roulés de la Moselle actuelle au Pont de Pierre.

Ne pourrait-on pas voir dans ce fait un argument en faveur de l'attribution des terrasses aux glaciers ?

En effet, dans le cas de transport *diluvien*, l'action de l'eau courante et du ruissellement s'est exercée sur toutes les roches affleurant à la surface intégrale du bassin, pentes et thalweg, à partir des lignes de faite. Au contraire, dans le cas d'apports glaciaires, les glaciers ont surtout transporté, vers l'aval, des débris des roches qui émergeaient au-dessus de l'amas de névé, c'est à-dire des roches des sommets. Pendant tout le temps que la vallée de Bussang a été remplie par les glaces, les grauwackes qui affleurent au col et plus bas, à un niveau inférieur à la surface du glacier, n'ont pas été entraînées au loin par le glacier en marche. Logiquement, les échantillons de grauwacke doivent donc être rares dans les lambeaux de terrasses d'origine glaciaire.

Après avoir traversé le pont de la Moselle et le village de Jarménil, la Société a pris, immédiatement avant la station du chemin de fer de Gérardmer, un chemin qui monte sur la colline de Tanières en suivant des affleurements de grès vosgien, poudingue et grès à cailloux de quartzite, mais qui s'élève bientôt au terrain détritique sableux et à blocs erratiques, objet de notre visite. Ce chemin, portant sur les cartes forestières le nom de *chemin du Gros-Caillou*, mène en 10 minutes, à travers une forêt de hêtres, parsemée de blocs erratiques de moindre importance, à ce bloc erratique visible de loin sur sa droite. L'administration forestière ayant eu la bonne

pensée de dégager ce bloc au milieu d'une sorte de clairière, il est impossible de ne pas le trouver. Ses dimensions sont les suivantes : hauteur maximum de la partie dégagée 1^m55 ; longueur 2^m55. La Société a pu s'assurer, en détachant des échantillons de ce bloc, qu'il était formé de *granite porphyroïde* à grands éléments d'orthose mâclés, à mica noir très abondant. Tout autour de lui, d'autres débris anguleux de roche, moins volumineux, paraissent appartenir au type de la leptynite gneissique ou du gneiss granulitique. Ils sont peut-être plus décomposés que la roche du *Gros-Caillou*, et leur feldspath est en grande partie kaolinisé ; le mica, rare ou disposé par zones rubanées, leur donne une apparence de grès fin que les coupes microscopiques viennent réduire à sa juste valeur. D'après nos observations, ce mode d'altération est assez fréquent dans les cailloux du grès vosgien, qui ont été souvent pris pour des cailloux de grès fin métamorphique.

La Société, après avoir suivi pendant 10 minutes le chemin du *Gros-Caillou* au-delà de celui-ci, et constaté que les blocs erratiques devenaient de moins en moins nombreux à mesure qu'on s'avanceit, a pris à gauche un sentier forestier qui l'a rapidement conduit sur le chemin dit de *la lisière de Grisfaing*, qui lui a permis de constater que les blocs erratiques observés étaient emballés dans un puissant placage de sable caillouteux superposé au grès vosgien. Ce placage, entamé par les berges du chemin, se montre à la descente, vers Jarménil, sous la forme d'affleurements souvent hauts de plusieurs mètres. On peut y reconnaître, parmi les débris plus ou moins anguleux et roulés, de la taille de la tête ou plus grands, le gneiss granulitique déjà signalé plus haut, la granulite de type leptynitique et, de plus, la microgranulite micacée (eurite des anciens auteurs), fortement altérée, mais cependant reconnaissable.

Peu à peu, en redescendant vers Jarménil, le substratum de grès vosgien réapparaît sous ce placage détritique, que nous attribuons à une moraine, tandis que le colonel de Lamothe y voit un reste de delta, et bientôt, le long de la voie du chemin de fer apparaissent les rochers de grès vosgien, aux pans abrupts, aux aspects ruiniformes qui caractérisent partout cette formation géologique.

Le retour à Remiremont s'effectua par le même chemin, mais non sans une forte ondée qui, heureusement, ne surprit la Société qu'en vue de la gare de Pouxoux.

La présence de cette formation détritique, dont la puissance peut être évaluée à plus de 15 ou 20 mètres au débouché de la vallée de la Vologne, bien au-dessus du niveau des terrasses dont il a été

parlé plus haut, soulève des questions d'une telle importance, que nous devons les signaler ici.

Et d'abord, cette formation à blocs existe en réalité des deux côtés du débouché de la vallée, mais elle n'est bien développée que dans la forêt de Tanières, c'est-à-dire vers l'aval. Partout ailleurs sur les hauteurs qui se trouvent à l'entrée de la vallée de la Vologne à gauche, les blocs sont rares et clairsemés, et on ne peut saisir leur liaison avec une formation régulière.

Elle ne s'étend pas au-delà de la forêt de Tanières en amont. Pourquoi cette accumulation de produits détritiques en ce point, et d'où peuvent-ils provenir ? Est-ce de la grande vallée de la Moselle, ou de la vallée moins importante de la Vologne ?

Dans nos visites successives à la forêt de Tanières, nous avons ramassé un assez grand nombre d'échantillons de roches, pour que leur ensemble puisse servir de base à une recherche de ce genre. On a vu, plus haut, que la granulite, la leptynite subordonnée aux gneiss, en formait la majorité ; que le granite porphyroïde, la microgranulite micacée y étaient représentés.

Toutes les roches recueillies dans la forêt de Tanières se rencontrent dans la grande vallée de la Moselle, en amont ; mais il est cependant à remarquer que si le gneiss granulitique, avec ses diverses variétés, affleure entre Jarménil et Remiremont sur les deux côtés de la vallée, d'après la carte au $\frac{1}{80.000}$ due à M. Vélain, il faut aller bien plus loin, en amont, pour trouver le granite porphyroïde. Ici, malheureusement, on manque de carte géologique moderne ; mais, cependant, on sait que cette roche ne se présente guère, dans le fond de la vallée et sur ses flancs, que vers Rupt. Quant à la microgranulite micacée, elle ne peut guère provenir que du massif de la rive gauche de la haute vallée de la Moselle, à partir du fort de Rupt, car elle est bien différente de celle de la vallée du Bouchot, aux environs de Rochesson.

Dans la vallée de la Vologne, d'après la carte au $\frac{1}{80.000}$ due à M. Vélain, la granulite est largement représentée, sur son flanc gauche, de Jarménil au-delà de Bruyères. Quant au granite porphyroïde il est plus rare. Cependant, la Société géologique, dans une des excursions de la Réunion extraordinaire de 1847, en a signalé un gisement (1) aux Vieilles-Huttes, entre Tendon et le Tholy, c'est-à-dire au fond d'un des vallons latéraux du bassin de la Vologne.

(1) Réun. extraord. Epinal, 1847 (*B. S. G. F.*, p. 1404).

Remarquons ici que cette roche, si recherchée actuellement dans les Vosges, pour sa dureté et son bel aspect, est une de celles qui, sur les deux flancs de la vallée de la haute Moselle, constituent le plus grand nombre des blocs erratiques, et, généralement, ceux qui atteignent la plus forte taille. Les blocs erratiques du plateau de grès vosgien du Haut-du-Roc, à 1016 mètres d'altitude, en sont formés, ainsi que ceux qui jalonnent la route des forts de la Haute-Moselle entre le Parmont et la Croisette.

L'origine de la microgranulite constatée dans la forêt de Tanières est, selon toute probabilité, plus éloignée, peut-être, des environs de Gérardmer, ce qui expliquerait leur état de décomposition avancée.

Il est donc impossible, en l'absence des roches amphiboliques et des grauwackes, des environs du Thillot, de Saint Maurice et de Bussang, qui trancheraient la question, de décider si ces roches détritiques viennent de la grande vallée de la Moselle, ou de la vallée latérale de la Vologne. Cependant, on peut en retenir, comme un fait de certaine importance, la présence de la microgranulite micacée, dont les affleurements les plus rapprochés sont plutôt des environs de Rupt, que de ceux de Rochesson ou de Gérardmer.

Ce puissant placage détritique à blocs, suivant les opinions reçues jusqu'à ce jour, serait le témoin d'une moraine de glacier, débouchant de la vallée de la Vologne comme de la grande vallée, et déposant les sables, et roches entraînées, à son pied. La topographie des lieux expliquerait sa conservation, et ce serait, jusqu'à plus ample informé, un des gisements glaciaires les plus éloignés de la chaîne.

Si nous avons bien compris le mémoire si important de M. le colonel de Lamothe, il serait au contraire à interpréter comme un témoin de la descente des produits détritiques de la haute montagne, vers le lac, où ils s'accumulaient sous forme de terrasses.

La Société géologique, dans sa visite à Tanières, n'a pas pris position à cet égard, et ces questions d'interprétation nouvelle n'ont été agitées qu'à la suite des excursions du deuxième et du troisième jour de la réunion générale.

La seconde excursion du 31 août devant être assez longue et pénible, en raison de la distance à parcourir, environ 25 kilom. à vol d'oiseau, des voitures avaient été commandées pour la première partie, c'est-à-dire pour le trajet compris entre Remiremont et le col du Mont des Fourches, au-dessous du fort de Rupt.

Le commandant du génie Krüger, de la région de la Haute-

Moselle, s'étant joint à nous, a gracieusement mis un de ses breaks à la disposition de nos confrères de la Société, et notre collaborateur pour les recherches sur les terrains glaciaires des Vosges, F. Barthélemy, a bien voulu, comme dans la journée d'hier, nous aider de l'expérience qu'il a acquise dans les nombreuses excursions dirigées dans cette région.

Sans aborder la haute montagne, la Société devait parcourir une région très accidentée, atteignant sur un point, auprès du col des Fourches, l'altitude de 820 mètres. Une route carrossable, construite par le génie entre les forts de la Haute-Moselle, Parmont, Rupt, Château-Lambert, a rendu cette région, peu connue jusqu'alors, très accessible aux touristes. On ne saurait trop la recommander à ceux qui, aimant la marche sur les hauteurs, apprécient le plaisir des spectacles variés s'offrant, de près et de loin, à la traversée des bois et des espaces découverts, qui vous font passer en revue, à bonne distance, tous les hauts sommets des Vosges méridionales et, dans le lointain, les hauteurs de la région de Langres.

Rappelons ici que la ligne irrégulière de hautes collines, improprement appelées *Monts Faucilles*, se poursuit vers le sud par une véritable chaîne continue qui s'élève progressivement de la cote 400 (au-dessus de Dinozé) jusqu'à celle de 1189 au ballon de Servance, où elle rejoint la crête moyenne des Vosges. Au point de vue hydrographique, cette chaîne continue, sur laquelle se développe la route suivie aujourd'hui par la Société, est en réalité la continuation des Faucilles ; mais au point de vue qui doit nous occuper, elle offre un bien autre intérêt, surtout à partir du col d'Olichamp jusqu'à sa jonction avec le massif des Ballons. Sur tout son parcours, il est possible de retrouver des traces non douteuses de glaces.

Déjà au col d'Olichamp, sur la route de Remiremont à Plombières, les manifestations glaciaires abondent : lacs, tourbières, moraines échelonnées en travers du col, témoignent de l'épanchement des glaces de l'est à l'ouest, vers la vallée de l'Augronne et le bassin de la Saône. Immédiatement au-dessus du petit lac d'Olichamp, le signal de Laino, 613 mètres, porte, sur l'assise du grès vosgien qui la couronne, des blocs de granite erratiques. D'autres blocs de même nature, signalés par Hogard, se retrouvent plus loin, vers le nord-ouest à Fallières et à Bellefontaine. Ces témoins de l'action glaciaire se poursuivant le long de la route suivie par la Société, la variété extrême des roches rencontrées, dans le trajet, en font une des courses les plus intéressantes des Vosges lorraines.

Ce n'est pas, du reste, la première fois que la Société aborde ce pays (1).

(1) Page 1422, compte-rendu détaillé.

Dans sa Réunion extraordinaire de 1847, elle a consacré une journée aux environs de Rupt dans la vallée de la Moselle, et de là a poussé une pointe au lac de Fondromeix, à la Beuille, avec retour par la Croisette et la route suivie aujourd'hui pour revenir à Remiremont.

Nous nous servirons des renseignements consignés dans le compte rendu détaillé de cette session, d'autant plus volontiers que la carte géologique au $\frac{1}{80.000}$ de M. Vélain (feuille d'Epinal), s'arrête à quelques kilomètres de Remiremont, sur la route des forts de la Haute-Moselle. La carte au $\frac{1}{80.000}$ de M. de Billy, datant de 1848, ne reconnaît dans cette région que trois sortes de roches cristallines importantes : le granite, le porphyre granitoïde, le granite à amphibole. Il nous a fallu compléter et moderniser ces renseignements.

L'expression *granite porphyroïde*, souvent employée, se rapportera à la description faite en ces termes dans le compte rendu de la Réunion extraordinaire de 1847 (p. 1422) : « Roche composée de cristaux d'orthose, mûlés comme ceux de la syénite, d'andésite rouge mûlée à la façon de l'albite, de mica en assez grande quantité, d'amphibole. » Au point de vue de l'âge, nous la considérons, avec nos confrères de 1847, comme postérieure au gneiss noirâtre, qu'elle pénètre çà et là (entre le lac de Fondromeix et la Beuille, p. 1422).

L'expression *granite* ne sera jamais employée dans ses qualificatifs : granite à amphibole, par exemple, ou encore granite à deux micas (mode granulitique). Pour cette dernière roche, qui est celle qui affleure aux environs de Remiremont jusqu'aux limites de la feuille au $\frac{1}{80.000}$ d'Epinal, de M. Vélain, nous préférons le vocable *granite à deux micas*, à celui de granulite, évitant ainsi toute confusion avec la roche qui mérite absolument le nom de *granulite* vraie, avec sa variété *l'aplite*.

Nous admettons aussi l'expression *gneiss granulitique* pour les roches de ce type injectées dans le gneiss. Le porphyre granitoïde est compris dans la catégorie des *eurites* des anciens auteurs de Minéralogie; il rentre aujourd'hui, plus ou moins nettement, dans la catégorie des microgranulites. Cependant, à défaut d'un nom nouveau, nous préférons conserver ce vocable pour les roches à structure non porphyrique et riches en mica.

A l'exemple du docteur Carrière, dont l'ouvrage trop peu connu intitulé : *Etudes et observations sur la nature, les caractères et la constitution minéralogiques des roches des Vosges*, Saint-Dié, 1889 (Bull. Soc. philom.), nous a beaucoup servi, nous désirerions conserver le terme *eurite micacée* pour les roches microgranulitiques

qui affleurent, par exemple, dans les environs du Mont des Fourches.

Cette excursion ayant été coupée en deux, à peu près à moitié de la distance à parcourir, par un déjeuner sommaire fait à l'auberge du Mont des Fourches, nous diviserons ce compte-rendu détaillé en deux parties : la première comprenant le tronçon de Remiremont au Mont des Fourches ; la seconde le tronçon du Mont des Fourches à Château-Lambert et au Thillot.

PREMIÈRE PARTIE

De Remiremont au Mont des Fourches

Le départ, qui s'est fait vers 6 h. 1/2, en voitures, a été favorisé par un temps relativement bon, qui s'est rapidement gâté dans la matinée. La Société s'est engagée sur la route la plus directe de Remiremont à la Croisette, qui, partant du pied du Calvaire, longe le bois de Corroy, monte en pente presque continue jusqu'à la *maison des gardes* et, de là, à la Croisette. La majeure partie de nos confrères ayant fait la route à pied, a pu observer, sur la gauche de la route suivie, des affleurements peu importants du granite à deux micas (granulite de M. Vélain). Ce granite forme le noyau de l'arête montagneuse, que la route franchit peu à peu, de la cote 600 jusqu'à la cote 820.

A peu de distance de Remiremont, immédiatement avant la Croisette, la route passe au niveau de la coupe en travers de la vallée de la Moselle, donnée par M. Vélain dans sa publication sur le Permien de la chaîne des Vosges (*Bull. Soc. Géol. de France*, 3^e série, XIII, 1885, p. 550).

Sur le trajet de Remiremont à la maison des gardes, les échantillons prélevés montrent que cette roche cristalline n'est pas d'une seule venue. Il y a des échantillons à grains fins, serrés, riches en quartz (indicateur Toquaine) ; d'autres à éléments feldspathiques assez grands.

Dès que la route traverse des tranchées et aborde la forêt, apparaît le terrain détritique, qui montre les débris du grès permien mélangés aux gros blocs de granite porphyroïde. La Société ne s'étant pas arrêtée à l'étude de ce revêtement superficiel, a continué sa route à travers la forêt jusqu'à la Croisette. Elle a constaté, entre la maison des gardes et la Croisette, un petit affleurement de grès permien, sableux, caillouteux, qu'on peut tout aussi bien attribuer au grès rouge qu'à la base du grès vosgien. Elle a constaté, immé-

diatement avant la Croisette, sur les bords de la route, dans le bois, un énorme bloc arrondi de granite gris porphyroïde, poli et strié sur les côtés, que des carriers étaient en train de débiter.

De la Croisette à la Beuille, un nouvel affleurement de Permien, un peu plus important que le précédent, a attiré l'attention. Ici, sous le grès permien à éléments anguleux, mais assez menus, on apercevait, vers la base de la coupe, de l'argilolithe violacée qui mettait hors de doute l'origine permienne (grès rouge) de ce gisement. Jusqu'au kilomètre 8 de la route stratégique (les kilomètres étant comptés du fort du Parmont), on n'a guère à signaler que l'abondance de plus en plus grande, sur les côtés de la route, de blocs de granite porphyroïde.

Entre les hectomètres 3 et 4, au-delà du kilomètre 8, la Société a eu la raison d'être de cette abondance si grande de blocs erratiques de granite porphyroïde. Il affleure, ici, sur le côté gauche de la route, traversé par un filon, de plus de 2 m. d'épaisseur, de granulite vraie très riche en quartz, duquel se détachent, du côté de la Beuille seulement, c'est-à-dire au sud-ouest, des filonnets très minces que l'on peut suivre dans la partie découverte de ce massif.

La roche granulitique est exploitée, ici, de préférence au granite porphyroïde encaissant, très décomposé par places, où sa richesse en mica noir augmente. Cependant, en d'autres points de l'affleurement, du côté de la Croisette, il devient dur, compact et montre sa tendance naturelle à la formation de blocs arrondis extrêmement durs, qui paraissent être énucléés des parties altérées devenues arénacées. Ce mode particulier de décomposition, qui se rencontre très habituellement dans les massifs de granite porphyroïde, explique l'abondance des blocs erratiques tout autour du gisement étendu de cette roche, que nous remarquons ici. Il a été impossible à la Société de constater quelles sont les relations du granite à deux micas, suivi de Remiremont jusque vers la Croisette, avec le granite porphyroïde, en raison de la rareté des affleurements et des lambeaux de permien qui les masquaient ; mais il semble que la détermination *granulite*, donnée plus haut, est justifiée à la simple vue. En effet, Carrière dit formellement, p. 92 : « Outre le granite » commun (à deux micas) et le granite porphyroïde, il existe une » troisième variété de cette espèce de roche, beaucoup moins répandue que les deux autres, et qui ne s'observe qu'à l'état de filons » dans le granite porphyroïde lui-même. On la désigne sous le nom » de granulite ou de granite à grains fins ». — Du reste, l'état du quartz, dans les coupes, vient à l'appui de cette détermination.

La Société a encore constaté, pour la dernière fois sur sa route, la présence d'un bloc erratique de granite porphyroïde (avant l'indicateur du kilomètre 9) ; il contenait dans sa pâte une inclusion de gneiss fortement micacé, caractère très habituel de cette sorte de granite dans les Vosges.

Après avoir vu un nouvel affleurement de Permien près de l'indicateur du chemin de la batterie de la Beuille, la Société a été visiter l'éperon montagneux dominant la vallée de la Moselle, qui porte ce nom. Malgré le temps à averses, avec rafales de vent du sud ouest, elle a pu constater que le granite porphyroïde se continue, sur ce point, traversé de filons de roches du type précédemment décrit, et visiter une surface rocheuse magnifiquement striée. De ce promontoire, la vue est très étendue vers l'amont et l'aval de la vallée de la Moselle. Au nord, on aperçoit la vallée de Cleurie, exutoire primitif du lac de Gérardmer, toute obstruée par des amas morainiques. Vers l'est apparaissent les sommets de Chèvre-Roche et du Haut-du-Roc, couronnés par des tables de grès vosgien sur lesquelles reposent d'énormes blocs erratiques de granite porphyroïde. Si l'on jette les yeux vers l'amont, on observe que les flancs des collines comprises entre Maxonchamp et Ferdrupt, se profilent en U suivant le modelé caractéristique des vallées glaciaires.

Du même point encore, on distingue nettement les vallons latéraux de la rive droite, descendant vers la Moselle, et il est aisé de remarquer qu'aucun d'eux ne rejoint le thalweg principal par une pente régulière ; les cours d'eaux qu'ils alimentent ne sont point parvenus à maturité, leur débouché est obstrué par d'énormes amas de matériaux meubles, au milieu desquels les ruisseaux se sont creusé un étroit chenal. Le vallon de Morbieux, non loin de Ramonchamp, est le plus bel exemple de cette anomalie, dont la cause ne peut être attribuée qu'à l'obstacle opposé temporairement, par le glacier de la Moselle, à l'écoulement régulier des eaux des ruisseaux affluents et de leurs alluvions.

Les vallons de la rive gauche présentent le même caractère, plus accentué encore. S'ouvrant à l'est, ils furent exposés à une insolation moindre ; les glaciers locaux s'y sont maintenus pendant une plus longue période, comme à Fondromeix, et l'action du ruissellement n'a pu en régulariser les profils.

Rappelons, ici, que la Beuille et ses environs avaient déjà été visités, en 1847, par la Société géologique, qui y avait signalé un gneiss noirâtre pénétré, çà et là, de granite porphyroïde (p. 1422), et plus loin, de l'argilolithe du grès rouge reposant sur le granite porphyroïde.

La Société reprenant la route stratégique, après cette pointe sur la Beuille, a parcouru, au-delà du kilom. 9, une belle tranchée taillée dans l'argilolithe permienne rouge, à taches grises ou vertes. De ce point, jusque vers le kilom. 13, le Permien affleure avec une grande variété de roches, laissant voir par places le substratum, qui est du micaschiste plus ou moins altéré et résistant, d'après la détermination qui a été faite par notre confrère M. Collot.

Ici, à droite du lac de Fondromeix, suivant le compte-rendu de la Réunion extraordinaire de 1847, on rencontre plusieurs variétés de *leptynite* sur la gauche de la *diorite schistoïde* très sonore et très résistante, qui est au contact du leptynite, mais ne se confond pas avec lui. Un peu plus loin, la diorite est granitoïde, et les cristaux de feldspath et de hornblende sont complètement séparés. Enfin, au sommet du bassin dans lequel est situé le lac de Fondromeix (c'est à-dire dans le voisinage de l'arête qui porte la route stratégique en ce point du parcours), on rencontre, sur le chemin qui mène à la Beuille, un gneiss noirâtre qui est pénétré çà et là de granite porphyroïde.

D'après ce qui précède, on voit que le substratum du permien, sur ce trajet, peut être des plus variés, et quoique n'ayant pu y constater que du micaschiste micrographiquement, nous sommes convaincus, qu'on pourrait constater la présence des roches signalées ci-dessus dans des recherches ultérieures.

Quoi qu'il en soit, l'argilolithe passe peu à peu au porphyre pétrosiliceux à structure fluidale, au tuf porphyritique très dur qui mérite une mention spéciale. C'est, en effet, un affleurement de cette roche, entre les kilom. 10 et 11, qui présente des deux côtés de la route, mais surtout du côté gauche, le plus bel échantillon de roche polie et striée que nous connaissions, à cette hauteur, dans les Vosges méridionales (altitude 720^m).

La roche très dure, rouge, avec taches grises de fragments de granulite, de porphyre, empâtés, avec quelques grains de quartz vitreux, disséminés dans sa pâte, a été complètement abrasée, polie et striée sur une surface de plusieurs mètres carrés, et coupée en deux par la route. Sa surface, de plus, est moutonnée, façonnée d'une manière très apparente par le polissage, et les stries assez profondes et généralement parallèles sont orientées est-ouest.

Elle nous a été conservée grâce à une couverture de roches et de sables détritiques, que l'on peut qualifier, ici, de morainique. Depuis sa découverte et depuis la publication dont elle a fait l'ob-

jet (1), elle s'est conservée assez intacte, et la Société a pu l'admirer non malheureusement à son gré, car à ce moment une averse formidable glaçait le courage et l'enthousiasme des glaciéristes les plus convaincus.

Il paraît difficile de nier l'origine glaciaire de cette roche polie et striée en place, et on ne s'explique guère que des glissements et des frottements, survenus dans le massif d'une roche de la nature du tuf porphyritique, aient pu produire cette apparence.

Au-delà de cette roche polie et striée, la Société est passée devant un petit lac maintenu par une digue peut-être morainique, et, plus loin, une petite montée, succédant à un tournant, l'a mis en présence d'un bel affleurement, sur 8 à 10 mètres, de grès schisteux rouges micacés du Permien. Leur ressemblance avec les *ruffs* des environs de Lodève n'a pas échappé aux membres de la Société. Malgré les recherches faites en ce point, il a été impossible d'y découvrir aucune trace de fossiles (2).

Au-delà de la tranchée de grès schisteux permien, à la hauteur de la ferme Larray (carte de l'état-major), un grand amoncellement de blocs arrondis et de sables vient attirer l'attention sur les tranchées de la route ; la diorite andésitique y fait son apparition. Suivant notre collaborateur, M. Barthélemy, la terrasse de Larray (les graviers) est un amas de matériaux boueux et de blocs rangés exactement au sommet et dans le sens de la crête. La situation de ces dépôts meubles sur une arête fort étroite semble paradoxale, et on serait tenté, à première vue, de les considérer comme des témoins d'une dénudation locale énergique. Mais un examen plus approfondi démontre que toute la masse des matériaux a été transportée : les blocs sont arrondis, roulés, et on y rencontre des espèces minéralogiques variées. C'est donc une véritable moraine, formée et déposée dans les mêmes conditions que celles d'Olichamp, qui présentent les mêmes caractères et la même orientation.

Plus loin, jusqu'au delà du kilomètre 15, la Société n'a guère pu faire d'observations intéressantes, à cause de la pluie. La route traverse, en ce point, un pays désolé, de tourbières et de mamelons rocheux recouverts de bruyères et de myrtilles, où les affleurements

(1) MILLOT et BLEICHER. Note sur des roches polies et striées dues à d'anciens glaciers, découvertes aux environs de Remiremont (*Bull. Soc. Sc.*, Nancy, 1889, p. 46).

(2) Dans son Mémoire sur le Permien dans la région des Vosges (*B. S. G. F.*, 3^e série, XIII, 1885, p. 539), M. VÉLAIN signale des restes végétaux à Valmont, près du lac de Fondromeix.

sont rares et insignifiants. Au-delà du kilomètre 15, une montée faite à pied, sous la pluie cinglante, a permis d'aborder un lambeau démantelé de Permien, le dernier que l'on puisse constater sur le trajet. On y trouve, avant la croix qui la domine, des nodules de grès permien, avec géodes remplies de barytine, de cristaux de quartz, et infiltrations filoniennes des mêmes éléments dans la masse de la roche.

Le sommet de la montée est le point culminant de la route, cote 820 : à la descente par le beau temps, qui malheureusement ne se met pas de la partie, la vue est ici des plus belles, et les Vosges méridionales s'y montrent nettement, à gauche et presque en face de la route, depuis le massif du Hohneck jusqu'au ballon de Servance. Du côté droit, la pente douce qui mène vers le bassin de la Saône, à travers une région d'étangs et de profondes vallées, permet de deviner à l'horizon les collines allongées, au sommet nivelé, du massif jurassique de la Franche-Comté.

Au-delà de cette descente, la Société a pris la petite route qui, laissant le fort de Rupt (1) à gauche, mène directement au Mont des Fourches.

Le déjeuner, composé des rares provisions trouvées sur place, et de celles qui avaient été apportées par nos confrères, fut vite expédié dans la petite auberge qui se trouve dans le voisinage du col, sur le bord de la route. Les voitures étant retournées à Remiremont, le reste de la route, environ 15 kilom., restait à faire à pied.

Le temps, jusque-là très maussade, montra heureusement, vers midi, une tendance à se lever, et la Société en profita immédiatement.

Le col du Mont des Fourches est la dépression la plus considérable, 600^m d'altitude, que l'on rencontre sur toute la longueur de l'arête montagneuse qui forme le flanc droit de la vallée de la Haute-Moselle. Aussi la route qui le traverse, allant de la vallée de la Moselle vers la Franche-Comté (Haute-Saône), est-elle fréquentée de temps immémorial. Elle dessert la vallée du Breuchin, dont on aperçoit d'ici un des premiers villages, Corravillers, et les fermes isolées qui constituent la plupart des centres habités de ces régions déjà un peu alpestres.

On peut se demander si cette profonde dépression est due à une fracture ou à une simple érosion, provenant de la nature particulière de la roche. Celle-ci, que la Société a pu voir de suite en

(1) Notre collaborateur, M. Barthélemy, nous a signalé, à la cote 773, sur le glacier même du fort de Rupt, des blocs nettement striés.

place dans le voisinage du col, appartient à la catégorie des eurites micacées des anciens auteurs, et a été déterminée porphyrite micacée par notre confrère M. Collot. C'est une roche de résistance très faible à la décomposition dans certains points où elle est riche en mica, mais de résistance très grande là où cet élément est peu représenté, et lorsqu'elle est traversée par des filons de porphyre granitoïde nettement microgranulitique.

Ce col est-il simplement le résultat de la faible résistance à la décomposition de l'eurite dominante ? On ne peut l'affirmer. Cependant, il y est bien creusé tout entier, et la Société a retrouvé cette roche après le col comme avant.

Avant de reprendre la route stratégique dans la direction de Château-Lambert, la Société a été visiter, immédiatement à la sortie du col, à droite de la route, sur le versant de la vallée de la Moselle, un placage détritique d'une grande puissance, sable, cailloux et blocs de roches amphiboliques, microgranulitiques, dont l'explication n'est pas facile à donner en ce point. Jusqu'à plus ample informé, nous le considérons comme d'origine morainique, car on y rencontre, là et bien plus bas encore sur les talus de la route de Rupt, des blocs arrondis, polis et striés sur toutes leurs faces. Un de ces blocs de microgranulite porphyroïde recueilli en ce point, par nous, se trouve au musée de la Faculté des Sciences de Nancy.

DEUXIÈME PARTIE

Du Mont des Fourches à Château-Lambert, et le Thillot

Jusque vers le kilom. 9 (les kilom. étant comptés du fort de Rupt à Château-Lambert), les affleurements de roche du type porphyritique micacé et microgranulitique continuent sans qu'il soit possible de constater d'interruption. Il nous a cependant semblé, en divers points, reconnaître quelques traces de roches schisteuses métamorphiques, et nous serions tentés de comparer ce massif à celui de la rive gauche de la vallée de Bussang, où l'on voit une roche analogue traverser les schistes de transition, sur les bords de la voie ferrée, à environ un kilomètre de Saint-Maurice.

Au kilomètre 8¹, la Société a remarqué une belle tranchée avec cailloux roulés très gros, blocs arrondis, de nature variée, dioritiques surtout, dont quelques-uns polis et striés sur toutes leurs faces. La route s'engage, ici, dans une des parties les plus intéressantes de cette région de la Haute-Moselle.

C'est d'abord, à droite de la route, une bande inculte, couverte de bruyères et parsemée de tourbières, au milieu de laquelle émergent quelques buttes rocheuses de formes et d'aspect étranges. Puis vient la région des lacs et tourbières (Noirs étangs, Étangs de la plaine, du Fer-à-Cheval, etc.), qui se prolonge jusque vers Château-Lambert. Sur ce parcours les affleurements de roche saine sont rares, et la Société, comme on le verra dans la note ci-jointe de M. Collot, n'a guère recueilli d'échantillons que dans la portion de la route voisine de Château-Lambert, où affleurent les roches amphiboliques d'un type un peu différent de celles déjà signalées au-delà de la Beuille, par le travers du lac de Fondromeix. Du deuxième kilomètre avant Château-Lambert, jusqu'au pied du fort de ce nom, les roches recueillies sont de la diorite ou du granite à amphibole, différent de celui du massif du ballon d'Alsace, par la petitesse de ses éléments feldspathiques. Ces roches sont métallifères par places, et, sur les tranchées de la route, affectent souvent des allures stratifiées.

Un certain nombre de membres de la Société, sous la conduite de M. Barthélemy, ont été visiter, au lieu dit *le Baudy*, un ancien filon de quartz contenant de la galène et du molybdène sulfuré dont l'exploitation a été abandonnée en 1758. Quelques échantillons de ces minéraux ont pu être recueillis dans les haldes, et la Société s'est bientôt retrouvée tout entière sur la route qui contourne, au sud, le mamelon sur lequel est bâti le fort.

Dans une partie élargie de cette route, immédiatement au-dessous du fort, se trouvent des blocs arrondis de différentes variétés de diorite andésitique, quelques-uns de grande taille, polis et striés sur toutes leurs faces. Ils sont épars au voisinage d'une surface rocheuse que, dans notre première visite à ce point, il y a quelques années, avec M. Barthélemy, nous avons trouvée polie et striée. La Société n'a pu refaire cette constatation, la roche ayant été dégradée par les intempéries atmosphériques; mais elle a pu admirer les blocs polis et striés cubant près d'un mètre, dont le plus bel exemplaire a été choisi, sur la demande de M. Krüger, commandant du génie des forts de la Haute-Moselle, pour porter une inscription rappelant la visite de la Société géologique, le 30 août 1897.

La Société s'est encore arrêtée à l'entrée du fort pour recueillir des échantillons de roches, dont on trouvera la description dans la note ci-jointe de notre confrère M. Collot. L'heure était trop avancée pour lui permettre de visiter la butte de la Vierge, qui domine le col de Château-Lambert, le village de ce nom et les haldes des

anciennes mines de cuivre pyriteux, de cuivre gris argentifère, avec argent natif, de fer sulfuré aurifère, qui, après avoir été florissantes, au temps de la domination espagnole, ont peu à peu été abandonnées vers la fin du siècle dernier.

La Société, après avoir jeté un coup d'œil sur le versant de la Haute-Saône, sur l'amorce de la nouvelle route que le génie militaire est en train de construire du col au ballon de Servance, a pris le chemin de la vallée de la Moselle.

Le col de Château-Lambert, environ à 740 mètres d'altitude, est creusé en pleine roche granitique amphibolique se décomposant très facilement. Il réalise l'idéal du col de montagne et, quoiqu'il sépare les deux bassins du Rhin et du Rhône, se réduit à une simple arête en dos d'âne. Mais il se continue, vers le sud, par une profonde vallée, et, comme le col du Mont des Fourches, et plus que lui, se trouve être le passage forcé des communications entre la Haute-Moselle et la Franche-Comté.

Sur la route et les chemins de traverse qui ont mené, en une demi-heure, les membres de la Société du Château-Lambert à la gare du Thillot, il y a bien des remarques intéressantes à faire. D'immenses placages de cailloux et de sables couvrent, en certains points, les pentes, et affectent les formes de terrasses superposées. Les cailloux roulés et les blocs arrondis qui s'y rencontrent appartiennent tous à des affleurements voisins, et si on n'y voit pas un phénomène glaciaire pur, du moins est-on forcé de considérer ces énormes accumulations comme le complément de la période glaciaire, qui a dû s'accompagner de phénomènes détritiques des plus puissants.

Le train de 5 h. 20 a ramené la Société à Remiremont, après une journée qui, ayant mal débuté au point de vue du temps, s'est terminée par une éclaircie qui a permis d'exécuter le programme tracé d'avance.

M. Collot présente les observations suivantes sur les *roches rencontrées du Mont des Fourches à Château-Lambert*.

De l'auberge du Mont des Fourches à Château-Lambert, la rapidité de la marche sous les averses de pluie a nui à l'observation des roches. Néanmoins j'ai pu prélever quelques échantillons et noter certains points précis. La majeure partie du chemin me paraît s'être faite dans un porphyre granitoïde. Cette roche est souvent décomposée en arène à la surface, mais quelques échantillons frais m'ont montré une roche riche en mica noir, pauvre en quartz

ancien, avec petits cristaux d'oligoclase et d'orthose disséminés dans des éléments de seconde consolidation, finement groupés soit en micropegmatite, soit en microgranulite. Toutefois nous avons rencontré du granite franc en arrivant à Château-Lambert : oligoclase et orthose, mica noir, pyrite, quartz granitique.

A la croisée de notre chemin avec celui de Ramonchamp à Beulotte-Saint-Laurent, se voit un filon de roche verte finement saccharoïde, qui, au microscope, se montre formée de grains d'orthose incolore avec très peu d'oligoclase, amphibole, magnétite rare : c'est une microsyénite.

A 3 kil. O. de Château-Lambert nous avons croisé un autre filon de roche sombre, où scintille le mica noir ; c'est une syénite à mica noir, magnétite, amphibole, mica noir en grandes lamelles, oligoclase moulé par l'orthose en grandes plages, avec macle de Carlsbad.

Un filon de granulite rose avec mica blanc très rare, ou aplitite, a été rencontré à 2 kil. 500 m. avant Château-Lambert.

Dans les déblais du fort de Château-Lambert, du côté sud, plusieurs roches sont représentées : 1° eurite rose à grain très fin qui n'est qu'une microgranulite sans grands cristaux avec nombreuses paillettes de mica noir altéré ; 2° norite vert sombre, lamelleuse, avec enduit serpentineux dans les fentes : magnétite, enstatite passant à la bastite, talc fibreux vivement teinté entre les nicols, calcite ; 3° syénite. Après avoir passé le fort, on entre immédiatement dans le granite à amphibole.

Séance du 2 Septembre 1897

PRÉSIDENCE DE M. BLEICHER.

La séance est ouverte à neuf heures du matin, dans le salon d'honneur de la Mairie de Belfort.

M. le **Maire de Belfort** souhaite en termes élogieux la bienvenue à la Société géologique de France, et offre à ses membres un vin d'honneur.

Le Président remercie en quelques mots.

M. Gérard, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Le Président prononce ensuite l'allocution suivante :

« Messieurs,

» Ce qui a engagé la Société géologique à visiter, après les Vosges méridionales que nous venons de quitter, la région de Belfort, le pays de Montbéliard, la partie orientale de la Haute-Saône et les parties limitrophes de la Suisse, c'est l'intérêt réel de ces régions au point de vue de la géologie stratigraphique.

» Il suffit de jeter un coup d'œil sur les cartes de cette vaste étendue de pays, pour y distinguer la variété des terrains sédimentaires disposés en bandes rompues par des accidents géologiques, le long de massifs anciens, ou largement développés dans la plaine suisse.

» Ici nous trouverons comme dans les Vosges cristallines, mais surtout pour le territoire de Belfort, des lacunes à combler, des problèmes à résoudre, malgré les travaux de Parisot, de Delbos et Kœchlin-Schlumberger.

» C'est qu'en effet, Parisot, le modeste et consciencieux auteur de la Description géologique du territoire de Belfort, a dû, depuis 1870, cesser de s'occuper activement de ces questions auxquelles il avait consacré jusque-là tous ses loisirs. L'administration d'une ville qui, à la suite d'un siège à jamais mémorable, n'est sortie des mains du vainqueur qu'après le paiement de la rançon, l'a absorbé tout entier au grand bénéfice de ses concitoyens. Vous allez admirer et étudier les collections qu'il a données au musée de la ville, et avec

votre Président, qui l'a connu et apprécié, vous rendrez hommage à sa mémoire.

» La municipalité de Belfort, en nous recevant si cordialement, tenait à cœur de se souvenir que son ancien maire Parisot était un géologue. La Société d'émulation et le Club alpin vosgien n'ont pas oublié, en nous aidant de tous leurs moyens pour l'organisation de la Réunion extraordinaire, qu'il a été un de leurs fondateurs.

» Je remercie la Municipalité et la Société d'émulation, incarnée dans son dévoué Secrétaire, M. Dubail-Roy, de ces témoignages de sympathie, et j'associe à ces remerciements mes collaborateurs, M. Mathieu Mieg, qui a bien voulu organiser l'excursion de Ronchamp, et M. Rollier, qui nous dirigera dans le pays de Montbéliard et la région de Porrentruy, nous permettant ainsi de fraterniser sur le terrain scientifique avec nos bons amis de Suisse ».

COMPTE-RENDU DE L'EXCURSION DU 1^{er} SEPTEMBRE

par M. BLEICHER.

Le trajet de Remiremont à Saint-Maurice s'est fait en chemin de fer par le premier train du matin, qui amena la Société au pied du ballon d'Alsace vers 6 heures. L'itinéraire prévu par le programme de la Réunion extraordinaire pour la montée, a été légèrement modifié, sur la demande de M. Hausser, ingénieur en chef des Ponts-et-Chaussées, qui désirait avoir l'avis de la Société sur la nature du soubassement du barrage projeté dans la vallée de Presle. Au lieu de se diriger directement par la route, ou les raccourcis, sur la Jumenterie, on a donc abordé la montagne par un des plus beaux vallons creusés dans ses flancs, pour rejoindre l'itinéraire, prévu par les programmes, au Plain du Canon.

La Société a pris, au sortir de Saint-Maurice, la petite route qui remonte la vallée de Presle sur sa gauche, presque en face du tissage établi de l'autre côté du ruisseau de Presle que longe la route. Elle a reconnu un bel affleurement de granite amphibolique (ancienne syénite) traversé par un filon de microgranulite, roches déterminées par notre confrère M. Collot.

Sur notre demande, M. F. Barthélemy a résumé, ainsi qu'il suit,

le résultat de ses observations personnelles sur le vallon de Presle, dont les belles surfaces polies et striées avaient été signalées par Ch. Grad (1), après avoir été découvertes par Hogard.

« *Vallon de la Presle.* — En aval de Saint-Maurice, le thalweg de la Moselle est brusquement dévié, à angle droit, de son orientation primitive, S.O., pour prendre définitivement la direction N.N.O. qu'il conserve jusqu'à sa sortie du massif montagneux. Au niveau de cette déviation, le vallon de la Presle s'ouvre et semble continuer la ligne de fracture qui constitue la grande vallée de Saint-Maurice à Remiremont.

» Ce vallon figure un cirque profondément encaissé, à droite et à gauche, entre les hauteurs de 800 mètres d'altitude moyenne ; il est dominé au fond par le ballon de Servance (1189 mètres) et le massif du ballon d'Alsace (1250 mètres). Si l'on ajoute que l'altitude moyenne du plafond du vallon de la Presle ne dépasse guère 550^m, et que la distance à vol d'oiseau entre les sommets voisins n'excède pas 2500 mètres dans le sens de la largeur et 8000 mètres dans le sens du grand axe, on conviendra que ce vallon, ouvert au nord et très abrité contre le rayonnement solaire, se prêtait merveilleusement à l'installation et à la longue conservation d'un glacier local. Aussi n'existe-t-il, dans cette partie des Vosges, aucune région limitée où les glaces aient laissé des traces plus manifestes de leur action mécanique.

» La route qui donne accès dans le vallon franchit, en face de l'usine de la Chaseaulière, un haut relief qui barre le débouché vers la Moselle, et sert actuellement de retenue aux réservoirs d'eau de l'usine. Ce remblai ne possède ni le profil en travers, ni la disposition en demi-cercle d'une moraine frontale typique ; on peut reconnaître seulement qu'il est constitué par des seuils rocheux isolés, dont les intervalles sont comblés par un entassement de matériaux meubles. Mais si ces deux caractères spécifiques font défaut, son origine glaciaire n'est cependant pas douteuse, car les îlots rocheux en saillie sur le fond de la vallée, et qui ont servi d'amorces aux dépôts meubles disposés en barrage, montrent, lorsqu'ils sont à découvert, leur surface moutonnée et striée. On voit l'un de ces massifs rocheux, magnifiquement poli et strié, sur le talus gauche de la route, à l'entrée du vallon. On peut en reconnaître d'autres plus loin, des deux côtés du thalweg et jusqu'au pont qui franchit la Presle. Mais les plus belles surfaces striées se

(1) Description des formations glaciaires de la chaîne des Vosges en Alsace et en Lorraine (*B. S. G. F.*, 3, 1, 1873, p. 91).

trouvent sur le flanc droit du vallon, au-dessous de la limite de la forêt. Lorsqu'en un point quelconque de cette pente aride, on soulève la mince couche de mousse qui recouvre la roche vive, celle-ci apparaît admirablement polie, moutonnée et striée, et il est aisé de comprendre que la végétation forestière n'ait pu prendre possession d'un sol aussi complètement dénudé.

» Le fond de la vallée est occupé par une prairie tourbeuse qui a pris manifestement la place d'un lac de peu d'étendue, lac créé par les affouillements du glacier, et qui a dû persister longtemps encore après la débâcle. Plusieurs sondages, creusés dans cette prairie, nous ont permis de constater que le glacier local n'a point entaillé profondément la roche vive en place, et n'a intéressé que les éléments meubles ; aussi la formation du lac ancien fut-elle due, non point tant au creusement du sous-sol rocheux, qu'au transport et au dépôt des matériaux entraînés au débouché du vallon. Ces matériaux, appuyés contre les îlots granitiques en saillie de toutes parts, constituent donc une véritable *moraine par obstacle*. Du reste, ce type particulier de moraines se retrouve dans toute la région, car la plupart des amas morainiques qui barrent les hautes vallées des Vosges, sont amorcés sur des massifs rocheux en saillie, qui ont favorisé l'arrêt des éléments transportés et leur conservation en place.

» Nous avons fait remarquer déjà que, dans la plupart des vallons latéraux de la Haute-Moselle, le profil du thalweg n'est pas nettement défini ; il ne rejoint pas le *niveau de base* par une pente régulièrement décroissante. Le ruisseau de la Presle présente également cette anomalie. Après avoir serpenté à travers la prairie suivant une faible pente, il se trouve arrêté à la rencontre du barrage naturel de la Chaseaulière ; à partir de là seulement il devient libre, et descend rapidement à la Moselle. Mais si l'origine des dépôts qui encombre le débouché de certains autres vallons, n'est pas toujours aisée à reconstituer, ici on peut attribuer sûrement à l'action de la mécanique d'un glacier local l'obstacle qui a interdit au ruisseau de la Presle d'atteindre *sa maturité*. »

Au bout d'une demi-heure de marche, la Société, ayant traversé sur un pont le ruisseau de Presle, se trouva, sur la rive gauche, à l'emplacement désigné pour le barrage d'une retenue d'eau projetée de 2.000.000 de mètres cubés. Des fouilles y avaient été pratiquées jusqu'à la roche vive en place, atteinte à environ 2 mètres de profondeur. Cette roche vive est le granite à amphibole du ballon d'Alsace, riche par places en masses rayonnées fibreuses d'amphi-

bole verdâtre, entre lesquelles s'est déposée de la pyrite de fer qui, venue après coup, s'est moulée sur les faisceaux fibreux de l'amphibole, au point de reproduire en creux leur striation et leur fasciation.

Nos confrères de la Société purent ainsi recueillir sur place des échantillons nombreux de cette roche rare.

Après avoir repassé le pont, et suivi quelque temps la rive droite de la vallée sur une petite route, la Société s'engagea sur un chemin en lacet jalonné par le club alpin vosgien, qui, prenant à gauche, mène directement à travers la forêt, en pente raide, jusqu'au Plain du Canon. Plus loin, quelques rares affleurements de roches dont on trouvera la détermination, due à notre confrère M. Collot, sont venus solliciter son attention jusque vers la Jumenterie, où le granite amphibolique prend son entier développement et devient abordable.

On nous permettra de répéter ici que notre rôle de rédacteur du compte-rendu de cette excursion est, comme pour la précédente, rendu difficile par le fait de l'absence de cartes autres que : pour les Vosges, celle de Billy ; pour le territoire de Belfort, celle du Haut-Rhin, de Delbos et Kœchlin-Schlumberger, au $\frac{1}{80.000}$ de 1867, et celle de Parisot au $\frac{1}{20.000}$ de 1877. Aucune de ces cartes ne donne ni les limites exactes, ni les déterminations micrographiques de toutes les roches cristallines affleurant dans cette vaste région. Parisot, à l'exemple de Delbos et de Kœchlin-Schlumberger, ne reconnaît pour le territoire de Belfort que la syénite, la diorite, le mélaphyre et le porphyre. Pour Delbos et Kœchlin-Schlumberger, la syénite porphyroïde à grands cristaux d'orthose (*Description géologique du Haut-Rhin*, p. 179), occupe le centre des massifs. Elle se dégrade, sur les bords, par la diminution du volume de ses éléments, passe à la syénite proprement dite, puis à la syénite à grains fins, qui, elle-même, passe à la grauwacke. Suivant ces mêmes auteurs, très grands partisans du métamorphisme, la grauwacke (carbonifère) passe, elle-même, au mélaphyre. Ils disent, p. 181 : « A l'entrée du » sentier qui conduit, dans la forêt, à deux anciennes galeries de » mines, à 2 kil. du Puix, on voit un mélaphyre à petits cristaux » alterner distinctement avec le grès fin métamorphique. L'origine » sédimentaire du mélaphyre ne saurait ici laisser de doute. »

Nous trouvons, cependant, dans le premier fascicule des *Conférences de Pétrographie* de M. Vélain, p. 95, une vue d'ensemble, plus moderne, sur la constitution de ce massif que la Société avait à traverser : « Le grand massif de granite à amphibole, qui forme » les ballons de Servance et d'Alsace, est presque tout entier

» entouré par des roches de cette nature (carbonifères), auxquelles
» viennent se joindre des coulées très étendues de microgranulite,
» et c'est ensuite à travers ces mêmes schistes carbonifères que
» s'élèvent, sur les contreforts méridionaux du ballon d'Alsace,
» les grands dykes de porphyrite augitique à labrador de Belfahy
» et du col de Chevestrage, près de Fresne (diabasophyre) qui
» rappellent, par leur composition et leur aspect, le porphyre vert
» de la Morée. »

Le sentier pris sur le flanc droit de la vallée de Presle conduisit d'abord la Société jusqu'à la Jumenterie, où, sur les bords de la route, elle a pu voir en place le granite à amphibole sous sa forme porphyroïde. Au niveau de la deuxième ferme, un sentier traversant les pâturages et quelques bouquets de hêtres nains, déformés par les vents de ces hauteurs dénudées, a conduit, à gauche de la route, nos confrères au sommet du ballon, marqué aujourd'hui par une statue de la Vierge et par une table d'orientation. La journée étant extraordinairement belle et claire, les Alpes profilaient, dans le sud, leurs cimes neigeuses, par dessus la ligne bleue et régulière du Jura, comme en 1847. Dans un lointain moins éloigné, au sud-est, au débouché de la vallée de Giromagny, brillaient les étangs de la région d'Evette et de Magny. Plus proche du ballon, la vallée de Seewen laissait admirer son fond abrupt, rendu moins sauvage depuis la création du réservoir de l'Alfeld : tandis qu'au loin, au-delà du lac de Seewen, on devinait l'entrée de la vallée avec la ville de Massevaux. La crête montagneuse qui porte la limite de la France et de l'Alsace, jusqu'à la Tête des Neuf-Bois, au-dessus du col de Bussang, attirait aussi l'attention de nos confrères par son aspect, et tous ont salué de loin cette terre d'Alsace qui se devinait si belle et si riante.

La Société, tout en ayant pu consacrer un certain temps au sommet du ballon, aux escarpements qui déchirent ses flancs est et sud-est, n'a pas retrouvé les filons d'*eurite micacée*, ou *minette*, que le rapporteur de la session de 1847 a signalés sur ce point.

Vers 11 h. et demie, tous nos confrères rejoignirent l'hôtel Martzloff, pour le déjeuner. A une heure et demie, après une courte visite aux pépinières de plantes alpines que la section du Club alpin vosgien de Belfort a essayé d'organiser dans le voisinage de l'hôtel, la Société prit le chemin de traverse qui, débouchant en face de l'hôtel Martzloff, descend directement par l'étang du Petit-Haut (Boigeol) au Saut-de-la-Truite. Cette première station de l'étang du Petit-Haut a permis de compléter sur les flancs du ballon ce

que nous avons si bien vu le matin à l'entrée de la vallée de Presle. L'étang, desséché au moment du passage de la Société, a montré son fond composé de roches moutonnées, polies et striées, de granite amphibolique à grands cristaux. En ce point, la Société a retrouvé le filon d'eurite micacée (minette ou ortholithé), signalé d'abord par Delbos et Kœchlin-Schlumberger (1), puis par Parisot, qui traverse le granite. Cette roche, dont nous avons pu prendre de bons échantillons, est, comme celle du sommet du ballon signalée en 1847 (Réun. extr., p. 1454), formée de mica brun noirâtre engagé dans une pâte feldspathique, au milieu de laquelle on reconnaît des cristaux d'orthose plus ou moins décomposée.

De l'étang du Petit-Haut jusqu'au Saut-de-la-Truite, la Société a suivi le sentier des Cascades, sur la rive gauche de la Savoureuse. Suivant le *Guide du touriste au ballon d'Alsace*, publié par la section des Hautes-Vosges du Club alpin français, p. 32 : « Il est difficile au » touriste de se soustraire au charme pénétrant qui l'enveloppe, » dès les premiers pas, sur le parcours de ce sentier qui côtoie » longtemps la Savoureuse, car rien ne l'a préparé jusque-là au » changement de décor qui le frappe brusquement. En effet, au » calme et tranquille paysage qu'il a constamment sous les yeux, » succède sans transition un terrain tourmenté, profondément » raviné, qui montre tantôt de larges déchirures de roches vives, » où de superbes sapins ont poussé on ne sait comment, tantôt un » amoncellement prodigieux de rochers, dans un pêle-mêle inouï, » au milieu desquels court et gronde un torrent, dont le fracas » l'étourdit et l'attire à la fois ? »

Grâce au beau temps qui a favorisé cette excursion, la Société a pu se pénétrer des charmes de cette descente très rapide, mais très pittoresque, non sans constater, chemin faisant, que le granite amphibolique à grands éléments constituait le sous-sol, et que, par places, il est traversé de filons quartzeux avec oligiste.

Le Saut-de-la-Truite atteint, la descente vers Giromagny s'est faite sans quitter la grande route. Celle-ci, d'ailleurs, présente de nombreux affleurements de roches variées, et sur son parcours sont échelonnées de nombreuses traces glaciaires. Entre le Saut-de-la-Truite et la goutte d'Ullise, c'est-à-dire le premier ravin, parcouru par un petit ruisseau que l'on remarque à droite de la route, la Société a pu reconnaître, d'abord au-dessus des talus qui la bordent, des amoncellements de blocs anguleux de granite amphi-

(1) *Descr. Géol. du Haut-Rhin*, p. 180.

bolique. De plus, les rares affleurements de roche saine qui s'y rencontrent, lui ont permis de se rendre compte de la difficulté de l'étude de cette zone de passage entre le terrain dit de transition et les roches cristallines du type du granite à amphibole.

Voici ce qu'en disent Delbos et Koechlin-Schlumberger dans la *Description géologique du Haut-Rhin*, p. 52 : « Un peu au-delà de la » 10^e borne kilométrique (goutte d'Ullise), en face du tissage » supérieur, on rencontre les roches suivantes : 1^o Porphyre d'un » gris cendré, assez dur, finement grenu, à cassure peu esquilleuse, » avec cristaux courts de feldspath blanc (albite), à éclat vitreux, » longs de 1 à 3^{mm}, très nettement clivés et offrant la gouttière du » 6^e système ; — 2^o quartzite gris de cendre foncé, très dur, grenu, » à cassure esquilleuse, infusible au chalumeau ; il renferme de » rares cristaux de feldspath et quelques grains de quartz ; 3^o roche » porphyrique de même teinte, composée d'un fouillis de petits » cristaux peu réguliers d'un feldspath du 6^e système, à éclat gras » dans la cassure (labrador, ou espèce voisine), mêlés de tables » hexagonales de mica ayant jusqu'à 3^{mm} de diamètre, et de rares » et très petits cristaux de pyroxène. Cette dernière roche se rap- » proche beaucoup de la minette par l'abondance du mica.

» A partir de ce point, la grauwacke passe à la syénite. Il y a » d'abord une syénite assez complète, puis, un peu en amont de la » 10^e borne, apparaît une roche à apparence de pétrosilex, finement » grenue, moyennement dure, composée de parties verdâtres et » d'autres rougeâtres (1). Les parties vertes se concentrent souvent » en cristaux d'amphibole bien limités ; dans les parties rouges » apparaissent, parfois, des cristaux d'orthose rougé ou blanc. L'an- » désite y forme des petits amas d'un vert clair, à cassure grasse, » dans laquelle on voit la gouttière du 6^e système. Il n'y a pas » d'indices de quartz.

» Un peu au-dessus, à une faible distance en aval du Saut-de-la- » Truite, apparaît la syénite à petits grains et encore imparfaite. » Elle est presque uniquement composée d'orthose et d'amphibole ; » l'andésite y existe en petite quantité, et le quartz y est rare. Le » mica s'y substitue parfois à l'amphibole. Près de cette syénite » incomplète, on en trouve une autre toute différente ; l'andésite » non clivé, vert et à éclat gras y domine ; l'orthose s'y présente » en petits cristaux bien reconnaissables, et aussi à l'état impar-

(1) C'est la diorite de M. Delesse (*B. S. G. F.*, t. IX, p. 467, 1852). Mais cette roche ne nous paraît être qu'une syénite dégradée, encaissée de tous côtés dans une syénite complète.

» fait, et pour ainsi dire à l'état naissant, sous forme de petites
» masses amorphes, prenant quelquefois, sur les bords, le clivage
» de l'orthose, en passant même franchement à ce minéral ?

» Ainsi, entre le pont d'Ullise et le Saut-de-la-Truite, sur une
» distance de 700 à 800 mètres, on voit la grauwacke se modifier
» peu à peu, devenir d'abord simplement cristalline, puis toujours
» davantage jusqu'au Saut-de-la-Truite, où la syénite se montre
» complète. A partir de ce point commence le domaine de cette
» roche ».

Sans accepter les conclusions de notre savant et regretté maître, Delbos, relativement aux métamorphoses de la grauwacke en syénite, contraires à la lithologie moderne, nous ne pouvons qu'admirer cette analyse si détaillée des roches de la zone de passage entre les terrains de sédiment et les roches cristallines. Il est évident que toutes celles qu'il signale dans cette longue énumération sont d'origine non sédimentaire, même la quartzite avec cristaux de feldspath et grains de quartz (1).

La Société n'a pas pu suivre dans cette minutieuse analyse les auteurs de la *Description géologique du Haut-Rhin*, mais elle a recueilli, à une faible distance en aval du Saut-de-la-Truite, la roche qu'ils appellent « syénite à petits grains et encore imparfaite ». Elle l'a trouvée conforme à leurs descriptions, et a remarqué la substitution plus ou moins complète du mica à l'amphibole.

On trouvera plus loin les déterminations que notre confrère, M. le professeur Collot, a bien voulu faire des roches recueillies entre le Saut-de-la-Truite, la Goutte d'Ullise et l'auberge Kolb.

Au delà de la goutte d'Ullise, l'allure sédimentaire se manifeste, et le terrain dit de transition (carbonifère selon toute probabilité) commence. Il se signale d'abord, à droite de la route, par un grand filon quartzeux percé d'une ancienne galerie de mines, et c'est probablement dans le voisinage de ce filon que le rapporteur de la Réunion extraordinaire de la Société géologique, en 1847, signale, p. 1454, à la limite de la syénite, une roche porphyrique verte « paraissant se rapporter au porphyre du terrain de transition, et dont la masse a été injectée de filons très fins de galène. »

La région traversée, à ce moment, par la Société, est encore intéressante par les traces glaciaires qui s'y manifestent. On a pu constater des roches polies et striées, contre les maisons dispersées

(1) Grâce à l'obligeance de notre collaborateur et confrère M. Mieg, nous avons reçu en communication un certain nombre des roches recueillies par Delbos et Kœchlin-Schlumberger, en ce point, sans pouvoir retrouver le quartzite signalé ici.

du hameau de Malvaux. Delbos et Kœchlin-Schlumberger indiquent encore, droit en face de la goutte Thierry, sur un gros rocher de 35 à 40 mètres d'étendue, des surfaces moutonnées et striées (*Descr. géol.*, p. 52), et, plus proche du resserrement de la vallée, entre la goutte des Forges et la goutte Thierry, des roches polies et usées constituées par un mélaphyre mal caractérisé (*id.*, p. 55).

Il est actuellement presque impossible de donner une idée exacte de la composition du terrain dit de transition, ou carbonifère, que la Société va traverser, depuis le filon quartzeux jusqu'à la sortie de la gorge dans le bassin de Puix et de Giromagny. Voici, en effet, ce que Delbos et Kœchlin-Schlumberger disent de la traversée entre la goutte des Forges (aval, entrée de la gorge), et la goutte Thierry (amont) :

« L'escarpement qui borde la route du ballon de Giromagny, sur » la droite, à l'entrée de la gorge, c'est-à-dire entre la 12^e et la » 11^e borne kilométrique, est composé d'abord d'un pétrosilex peu » fissile, d'un gris verdâtre clair, à cassure compacte, de dureté » très variable, passant à une belle brèche en prenant des fragments » anguleux de quartz blanc, dont les bords se fondent quelquefois » dans la pâte verte.

» Ce pétrosilex passe à un grès fin schisteux d'un gris presque » noir, renfermant des débris de *Calamites* mal conservés. La strati- » fication est très nette ; les lits de quelques centimètres à 1 déci- » mètre d'épaisseur, plongent de 55° S. à 5° O. Ce grès passe, en » quelques endroits, au schiste noir, et alterne, en d'autres, avec » un pétrosilex gris clair, très dur, renfermant quelques aiguilles » de labrador. »

La Société s'est arrêtée à l'entrée de la gorge pour étudier à nouveau cet affleurement de terrain carbonifère, le seul qui présente des couches nettement stratifiées, sur le trajet parcouru jusqu'ici. Elle avait pour guide la coupe très détaillée qu'en donne le docteur Osann, actuellement professeur à Mulhouse, dans les *Abhandlungen zur geologischen spezial Karte für Elsass-Lothringen 1887, Bd III, Haft II, p. 96*. Dans cette coupe, relevée avec beaucoup de soin, qui montre une alternance de schistes, de grauwacke, avec des tufs, ou mieux des brèches tuffacées, l'auteur indique, dans ces dessins, des fragments anguleux d'un labradophyre compact, gris violacé et vert grisâtre, de différentes tailles. Il en donne même, planche V, trois photographies de coupes microscopiques, pour montrer leur origine liée aux éruptions, et dit, à propos de la présence de ce labradophyre dans les tufs, qu'il doit appartenir à une

formation éruptive ancienne, qui a servi de fond de mer aux bassins où s'est déposé le *Culm*, et a servi à la construction de celui-ci.

Suivant Osann, p. 96, les mélaphyres et les roches mélaphyriques de Delbos et Kœchlin-Schlumberger, comme évidemment celles que la Société a rencontrées en place, sur sa route en 1847, soit entre le Haut-Pont et la maison Fariol, soit à Chantoisot, sous la forme de mélaphyre bréchiforme, sont, sans aucun doute, des roches éruptives. Il n'y a aucun passage, dit-il, entre ces roches et les roches sédimentaires. Ce que Delbos et Kœchlin-Schlumberger prenaient pour telles, ne sont que des roches porphyriques, qui, dans le voisinage des roches sédimentaires, prennent des allures stratifiées, ou des roches vraiment détritiques, à la construction desquelles les éléments porphyriques ont concouru, d'où leur caractère tuffacé ou bréchoïde, et dont le passage aux grauwackes n'a rien d'étonnant. Suivant lui, ou bien le mélaphyre a formé des filons venus après coup dans l'épaisseur du *Culm* ou Carbonifère, ou bien ce sont des roches qui se sont fissurées avec lui et qui, quelle que soit leur origine, intrusive ou effusive, en faisaient déjà partie intégrante avant sa dislocation.

Quoi qu'il en soit, la connaissance que nous avons de la composition et de la nature du Carbonifère à faune de Visé, que nous avons découvert, il y a quelques années, aux environs de Burbach-le-Haut, non loin, à vol d'oiseau, de la région traversée aujourd'hui, nous permet d'admettre cette opinion. Pour nous, et l'excursion faite dans le bassin de Ronchamp ne fait que confirmer cette opinion, le Carbonifère de cette partie des Vosges ne va jamais sans éléments éruptifs, porphyres, mélaphyres ou porphyrites labradoriques, diabases andésitiques, et leurs dérivés tuffacés ou détritiques; si on y ajoute des schistes des grauwackes plus ou moins schisteuses, des conglomérats, on aura la série complète des roches qu'on peut y rencontrer. C'est à l'aide de ces caractères qu'il semble qu'on puisse le définir et le différencier des terrains plus anciens.

Nous n'allons pas jusqu'à dire que toute formation qui contient des rochers du type mélaphyrique soit forcément carbonifère, puisque le Dévonien ? du Salbert, près de Belfort, en contient suivant Parisot, et que les tufs ou brèches du Carbonifère n'en sont pas dépourvus; mais il est à remarquer que le Dévonien est surtout composé de grauwacke gréseuse, de schistes et de masses de calcaire, et que les roches mélaphyriques y jouent un rôle moins important que dans le Carbonifère.

Quoi qu'il en soit, le type de carbonifère à faune marine et terres-

tre, des Vosges méridionales, diffère de celui du versant français des environs de Raon-l'Etape, ainsi caractérisé par M. Vélain (*Conférences de pétrographie*, p. 95) : « Dans l'ouest, les roches noires » trappéennes qui prennent tant d'importance aux environs de » Raon l'Etape, et ne sont autres que des *porphyrites andésitiques* à » amphibole, sont aussi du même âge (Carbonifère inférieur). Dans » les exploitations qui mettent à jour ces roches sur une grande » étendue, on peut les voir, disposées en coulées interstratifiées » dans les phyllades carbonifères profondément modifiées. Ce sont » ces mêmes roches qui fournissent plus loin, dans la vallée du » Rabodeau, la pierre à aiguiser de Moyenmoutiers. Dans cette » vallée, les schistes carbonifères presque verticaux et devenus » compacts, servent de support au grès rouge permien qui s'étend » au-dessus en couches horizontales. »

La Société, après avoir examiné la gorge de la Savoureuse que la route traverse avant la goutte des Forges, a pu constater qu'elle est creusée et burinée dans un seuil rocheux appartenant à la formation carbonifère. La rivière, succédant aux glaciers descendant du ballon, s'est frayé un chemin à travers cet obstacle, au-delà duquel la route descend légèrement vers une dilatation remarquable de la vallée. A partir de ce point, on ne rencontre plus de roches en place le long de la route, que sur le côté gauche, à une certaine distance de celle-ci, et sous les moraines-barrages qu'elle traverse.

La Société a passé en revue un certain nombre de ces barrages, dont les uns sont complets encore, c'est-à-dire s'étendant d'un flanc de la vallée à l'autre, tandis que les autres sont des amorces de moraines, ou des moraines démantelées. Dans le trajet de l'auberge Kolb au village du Puix, la Société en a visité une qui, portant une maison à droite, montre dans un verger une roche polie et striée paraissant en place, à en juger par son étendue. La moraine, en effet, contient surtout des blocs peu considérables, souvent arrondis, de porphyrite augitique (mélaphyre), de porphyrite micacée rouge corail, toutes roches appartenant aux flancs des montagnes voisines. Plus loin, à environ 1500 mètres en amont du village du Puix, la route traverse une nouvelle moraine attachée, du côté gauche, à des rochers de grauwacke.

Ces barrages ont été interprétés comme moraines, dès 1847, par Collomb (*Preuves de l'existence d'anciens glaciers dans les Vosges*, p. 109). Cet auteur a déjà fixé la limite supérieure des blocs erratiques, sur le Mont Jean, que la route côtoie, à distance, à gauche, à 200 mètres, et la distance de la dernière moraine au pied du ballon à 10 kilomètres.

Plus tard, en 1862, H. Benoît, dans sa *Note sur le terrain glaciaire de la vallée de Giromagny* (*Bull. Soc. hist. nat.*, 1862, p. 49), suivie d'une courte notice, 1864; id., *Sur une roche moutonnée et striée découverte dans le village de Giromagny au quartier Saint-Pierre*, admet sept moraines échelonnées depuis le 3^e kil. en amont du village de Puix, jusqu'à Giromagny. Dans le trajet de la ville, il y en aurait deux, actuellement difficiles à reconnaître, à cause des maisons qui ont été construites. L'appareil glaciaire, suivant H. Benoît, se compléterait de moraines latérales, amoncellements de blocs situés sur la colline de la côte, sur la Tête des Planches, sur la colline de Saint-Daniel, de roches usées, arrondies, cannelées, au pied du mont Jean, dans le vallon de la Beucinière.

Nulle part l'appareil glaciaire n'est aussi complet que dans cette vallée, et il semble difficile de se refuser à compter l'interprétation courante, en présence de ces roches polies et striées, des flancs et du fond de la vallée, même si on n'admet pas que les barrages soient dus à un phénomène de cet ordre.

Plusieurs membres de la Société, après avoir franchi ces moraines, et constaté leur liaison avec les roches polies et striées, ont regretté que l'opinion du colonel de Lamothe, sur l'origine de ces barrages, n'ait pas été donnée. Si, en effet, dans la large vallée de la Moselle, le phénomène glaciaire, au niveau de Remiremont, ne se traduisant pas par des moraines typiques, le transport fluvial peut être invoqué pour expliquer, en certains points, la disposition des sables des terrasses, il faut se rappeler que nous ne savons pas si leur substratum n'est pas poli et strié par places, même à ce point de la vallée. Nous n'ignorons pas, par contre, et la Société géologique a pu le constater en 1847, qu'au village des Meix, avant Rupt, les roches polies et striées ont été découvertes au fond de la vallée. Jusqu'à plus ample informé, avec nos confrères, nous leur accordons une importance capitale, ne connaissant aucune autre cause assez puissante pour façonner ainsi les roches les plus dures.

Si la Société n'a pu étudier convenablement les sept moraines indiquées par H. Benoît, sur le trajet de sa route jusqu'à la gare de Giromagny, la faute en est au détour qui nous a mené, sur la droite de la route, à travers le village du Puix, vers les halles de la mine Saint-Daniel. Nos confrères ont pu y recueillir de beaux échantillons de minéraux variés (1) avec leurs gangues. Cette visite aux halles n'a pas pu être suivie d'une visite aux galeries, l'exploit-

(1) Cuivre gris, amorphe et cristallisé; cuivre pyriteux; galène; plomb carbonaté; blende; fer sulfuré cristallisé; fer arsénical, etc., etc. Gangue quartzreuse.

tation de celles-ci étant momentanément suspendue, et la Société, vu l'heure avancée, 6 h. du soir, a été directement à Giromagny, où l'attendait un dîner servi à l'hôtel du *Soleil*. Une surprise lui avait été ménagée : M. le professeur Berger, du Collège de France, en vacances à Giromagny, ayant été avisé de notre arrivée, a désiré partager notre modeste repas, qui s'est transformé en réception cordiale, grâce au champagne qu'il a bien voulu offrir à la Société. — Le dernier train du soir nous ramena à Belfort.

NOTE SUR LES ANCIENS GLACIERS DES VOSGES
ET SUR LES ROCHES RENCONTRÉES
ENTRE SAINT-MAURICE ET GIROMAGNY
DANS LA TRAVERSÉE DU BALLON D'ALSACE

par M. **COLLOT**.

I

Je désire, à propos des observations que M. Bleicher nous a fait faire, apporter mon témoignage en faveur de l'existence des anciens glaciers dans les Vosges. Je crois cela d'autant plus utile que M. de Lamothe a, récemment, dans un mémoire très documenté, sinon révoqué complètement en doute l'existence de ces glaciers, du moins cherché à réduire à fort peu de chose leur action dans la région. Je considère bien comme glaciaires les cannelures que nous avons vues sur les roches en place, soit sur les hauteurs dominant la rive gauche de la Moselle, soit à Saint-Maurice, soit encore dans la vallée de la Savoureuse jusque vers Lepuix, ainsi que les cailloux rayés et les blocs erratiques des hauteurs. J'appuie ces affirmations sur la comparaison avec ce que j'ai vu dans les Alpes. Dans la vallée de la Haute-Moselle, les surfaces moutonnées et cannelées sont nombreuses, soit qu'elles émergent en mamelons au milieu des alluvions qui couvrent le fond, soit qu'elles s'observent sur les flancs, suivant des pentes plus adoucies vers l'amont. En montant de Rupt au Mont-de-Fourches, pour rejoindre la Société, j'ai rencontré à plusieurs reprises des blocs rayés et sou-

vent ils étaient encore réunis par de la boue glaciaire. Enfin, dans le trajet de Mont-de-Fourches à Château Lambert, les traces glaciaires que MM. Bleicher et Barthélemy ont signalées sur cette crête ne m'ont pas paru moins nettes, qu'il s'agisse de surfaces cannelées et striées ou de blocs et cailloux rayés. Il y a certainement des surfaces polies et rayées par des glissements intérieurs de roches suivant les fissures, mais on ne saurait les confondre avec les surfaces glaciaires. Il peut y avoir des cailloux arrondis et non rayés, soit qu'ils aient subi un remaniement aqueux pendant ou après la glaciation, soit que le glacier les ait usés sans les rayer, parce que le grain grossier de la roche ne s'y prêtait pas, mais ces constatations négatives ne sauraient prévaloir contre la conclusion positive qui découle de l'existence, sur les roches en place et sur les cailloux, de surfaces portant certainement le burinage glaciaire.

On est étonné d'abord par la puissance d'un glacier qui comblait la Haute-Moselle pour s'épanouir sur les montagnes qui bordent cette vallée, au-dessus de 700^m d'altitude et porté des matériaux erratiques à quelques kilomètres d'Epinal. On peut répondre à cette préoccupation par les considérations suivantes. La Moselle et tous les affluents qu'elle reçoit jusqu'à Remiremont ont leurs sources dans les parties les plus hautes des Vosges, du Ballon d'Alsace au Honeck ; ces affluents convergent rapidement par des vallées encaissées ; le versant occidental des Vosges est précisément celui que rencontrent d'abord les vents humides d'ouest. La réunion de ces circonstances favorables peut expliquer la longueur 4 ou 5 fois plus grande du glacier de la Moselle par rapport à celui de la Savoureuse limité à Giromagny ou à ceux de l'Alsace. Il convient d'ailleurs de remarquer que la vallée de la Savoureuse s'ouvre au sud, circonstance favorable à la fonte de la glace, et que la vallée à partir de Giromagny est très largement ouverte. Lorsque le glacier de la Moselle débordait de la vallée sur les hauteurs, les débris rocheux qu'il charriait n'étaient sans doute pas très abondants, puisque la majeure partie du sol était couverte par les névés et la glace. D'ailleurs ces débris étaient dispersés sur une aire considérable et il n'a pas dû se constituer de moraines linéaires bien définies. Néanmoins quelques rocs émergeaient çà et là sur les crêtes principale et secondaires et fournissaient les blocs erratiques que nous trouvons disséminés dans la région. Plus tard la glace a rétrogradé vers Remiremont et en deçà, sans qu'il nous soit resté de barrage dans la vallée. Cela ne doit pas être invoqué comme objection à l'extension du glacier entre Arches et Remiremont. Si

le retrait a été continu, les matériaux apportés ont pu se déposer sur le fond en nappe continue et uniforme, au lieu de former un ou plusieurs épais bourrelets se dessinant nettement comme moraines frontales. A partir du moment où la confluence des glaciers a été détruite, les glaciers affluents ont rapidement rétrogradé dans leurs vallées respectives, y marquant les étapes successives de leur fusion par les moraines dont ils ont coupé ces vallées. Pendant ce temps les eaux ne perdaient pas leurs droits : elles fabriquaient des cailloux roulés, elles stratifiaient en terrasses les matériaux qu'elles puisaient dans la moraine située en amont, épaississant parfois d'autant plus vite ces terrasses, qu'elles se formaient dans une vallée latérale encore barrée par le glacier principal, comme MM. Bleicher et Barthélemy l'ont signalé dans le vallon de Romainvillers. Après la fonte totale des glaciers, les eaux courantes ont continué leur œuvre propre, ne cessant de niveler les moraines et d'effacer les divers caractères glaciaires. Il reste toutefois de ceux-ci suffisamment pour affirmer que de puissants glaciers ont passé par là.

II

Peu après avoir quitté Saint-Maurice pour monter au Ballon par le vallon de Prêle, non loin de la goutte du Ballon, nous avons rencontré un filon, épais de quelques mètres, de microgranulite de couleur claire, rougeâtre. Cette roche renferme du mica noir verdi, quelques longs prismes d'amphibole, de l'oligoclase et de l'orthose ; on n'y voit guère à l'œil nu de quartz bipyramidé. Au microscope ces éléments se montrent disséminés dans une microgranulite nette. Le filon traverse le granite à amphibole. Près du contact, qui est très visible, la roche du filon perd presque entièrement ses grands feldspaths et apparaît d'un rouge brun presque uniforme, plus foncé que la teinte d'ensemble de la roche au milieu du filon. Le fond a une apparence cornée, moins cristalline que celle du milieu du filon. On y trouve des cristaux de sphène ; des *microlithes* feldspathiques se détachent sur un fond pétrosiliceux qui, entre les nicols, s'éclaire et s'éteint par petits îlots contigus, à bords irréguliers et diffus.

Dans le sentier de forêt qui s'élève doucement vers le Plain-du-Canon, nous avons rencontré deux filons de cette microgranulite à mica noir et amphibole (celle-ci plus rare que le mica). Elle forme des rochers saillants au milieu du granite à amphibole, plus facile

à détruire. Il y a aussi des affleurements d'une roche rose que la loupe suffit à résoudre en une pegmatite graphique.

Aussitôt après avoir passé au Plain-du-Canon, nous avons rencontré le grand coude que forme la route de voitures vers l'ouest : il est dans le granite à mica noir. Plus haut nous avons retrouvé, pour longtemps, le granite à amphibole.

Au Saut-de-la-Truite, où nous quitions décidément les sentiers forestiers, nous étions encore dans le granite à amphibole, mais pour peu de temps. Environ 150 mètres avant la goutte d'Ullise la route est bordée par une roche, gris violacé, mouchetée de vert, d'aspect granitique, où le microscope montre du mica noir rare, de grandes plages d'orthose et d'oligoclase, du quartz granitique et des plages de micropegmatite. La roche peut donc être rapprochée des porphyres granitoïdes dont elle constitue une variété très cristalline.

Environ 50 mètres avant le pont de la goutte d'Ullise se rencontre une roche rouge d'aspect grenu, mouchetée de blanc et de vert : c'est une porphyrite andésitique avec quelques débris d'orthose, du mica noir en grands cristaux, de la magnétite. En contact avec cette roche s'en trouve une autre de couleur gris verdâtre dont au premier abord on pourrait croire qu'elle dérive par oxydation, mais qui en diffère sensiblement. A l'œil nu elle laisse voir de grandes lamelles de mica se détachant sur un fond euritique. Au microscope le quartz s'y montre rare, plutôt en grains de première consolidation, la magnétite abonde. Le mica, abondant en grands cristaux, et les feldspaths, sont altérés : ces derniers laissent voir toutefois de nombreuses stries annonçant le système triclinique. Les plus grands ont des formes définies, les plus petits forment une sorte de microgranulite basique ; il n'y a pas de microlithes. On peut donc regarder cette roche comme un kersanton.

Au pont de la goutte d'Ullise, avec une roche brune, marquée de taches chloriteuses, qui est une porphyrite andésitique, nous entrons définitivement dans le domaine des porphyrites qui plus loin forment les grands rochers de la scierie en amont du Puix, où elles m'avaient été signalées par M. Vélain. Celles-ci sont des roches d'un gris verdâtre où se détachent souvent de petits cristaux anciens de feldspaths, parmi lesquels parfois l'orthose, et quelquefois du pyroxène, tandis que le fond est formé par un feutrage de microlithes feldspathiques très nombreux, de microlithes d'augite, de magnétite, avec matière amorphe et petits nids de chlorite. Près Chantoiseau, à l'auberge Kolb, par-dessus les lits alternants de

schistes carbonifères et de tufs de porphyrite, nous avons pu admirer en place une brèche de porphyrite dont les blocs se retrouvent disséminés parmi les alluvions et les matériaux glaciaires de la vallée de Giromagny. Je songeais, en voyant ces roches fragmentaires, aux coulées d'andésite du Cantal, dont la croûte était disloquée par le mouvement de la lave pendant sa progression et dont les fragments se ressoudaient par l'introduction de la roche pâteuse entre eux. Le ciment qui a ainsi recollé les morceaux est plus riche en matière vitreuse que les fragments eux-mêmes.

M. **Mieg** prend également la parole au sujet des schistes argileux entremêlés de brèches situés près de Chantoiseau, et dont la coupe a été donnée par le Dr Osann.

Le **Président** donne quelques renseignements complémentaires sur l'excursion qui doit être dirigée dans l'après-midi sur Cravanche. Il résume ensuite un mémoire qu'il destine au Bulletin de la Société sous le titre de : *Documents tirés des régions avoisinant les Vosges, relatifs à l'existence d'une ou de plusieurs périodes glaciaires.*

NOTE SUR LA FLORE DES LIGNITES,
DES TUFES ET DES TOURBES QUATERNAIRES OU ACTUELS
DU NORD-EST DE LA FRANCE

par M. P. FLICHE.

Invité par M. le Président de la Session extraordinaire, dans la séance du 2 septembre, tenue à Belfort, à exposer les raisons, tirées de la paléontologie végétale, qui militent en faveur de l'admission d'une et même de deux périodes, au moins, de refroidissement dans la région vosgienne et, d'une manière générale, dans le N.-E. de la France, durant l'époque quaternaire et le début de l'époque actuelle, j'ai donné un résumé de mes recherches sur divers dépôts de lignites, de tufs et de tourbes, situés du pied des Vosges à la vallée de la Seine. Nos confrères, présents à la séance, ont bien voulu me demander de le publier ici ; c'est pour déférer à ce vœu que j'ai rédigé les quelques pages qui vont suivre. Comme je viens de le dire, c'est d'un simple résumé qu'il s'agit ; peut-être aura-t-il, pour les personnes qui s'intéressent à cet ordre de questions, le mérite de rapprocher des travaux parus à différentes époques, non seulement dans le Bulletin de la Société, mais dans d'autres recueils, d'en saisir les rapports, de permettre, grâce aux indications bibliographiques que je donne en notes, de les consulter plus facilement ; enfin, je profiterai de cette occasion pour ajouter, à ce qui s'y trouve exposé, quelques faits résultant de nouvelles recherches.

Les dépôts les plus anciens, que j'aie étudiés, parmi ceux renfermant des restes végétaux, sont les lignites quaternaires de Jarville, près de Nancy (1), et de Bois-l'Abbé, près d'Epinal (2), le premier dans la vallée de la Meurthe et le second dans celle de la Moselle ; ils sont tous deux contemporains et, sans qu'on puisse établir très rigoureusement leur âge, ils sont certainement quaternaires, postérieurs au creusement des vallées, mais d'une grande ancienneté, puisqu'ils sont recouverts par la totalité des cailloux et des sables qui constituent les terrasses de ces deux vallées.

(1) Note sur les lignites quaternaires de Jarville, près de Nancy. C. R., 10 mai 1873.

(2) Note sur les lignites quaternaires de Bois-l'Abbé, près d'Epinal. C. R., 3 décembre 1883.

Les restes végétaux qu'ils renferment ont tous les caractères d'un dépôt formé sur place, dans les conditions des tourbes actuelles; la flore dont ils proviennent a pu être très complètement étudiée grâce à l'abondance des restes de plantes, à leur bon état de conservation, à la façon dont certaines espèces, parmi les conifères surtout, sont représentées par tous leurs organes ou peu s'en faut. Les espèces ligneuses indiquent une végétation forestière, profondément différente de celle qu'on rencontre aujourd'hui dans les mêmes localités; alors que, dans celles-ci, les conifères spontanés sont représentés surtout par le genévrier commun, la forêt, à l'époque de ces lignites, était constituée presque exclusivement par des mélèzes (*Larix europæa* D. C.), des épicéas (*Picea excelsa* Link.), sous la forme admise souvent comme espèce avec le nom de (*Picea obovata* Du Roi), des pins de montagne (*Pinus montana* Mill.). A ces conifères se joignent, mais d'une façon très subordonnée, comme taille et comme nombre d'individus, quelques dicotylédones ligneuses; ainsi, parmi les plus grandes, le bouleau (*Betula alba* L.) de la forme *pubescens*, l'aulne vert (*Alnus viridis* D. C.), l'aulne blanc (*A. incana* D. C.). Cette flore forestière présente un caractère boréal ou de stations très élevées des plus marqués, accentué encore par la présence de certaines plantes herbacées, ainsi *Eriophorum vaginatum* L. et surtout *Elyna spicata* Schröd. Les indications relatives au climat sous lequel ont vécu ces végétaux, sont corroborées par quelques fossiles animaux. C'est ainsi que parmi les débris d'insectes assez nombreux dans les lignites, dont aucun ne contredit les précédentes conclusions, il s'en trouve un, déterminé sur un échantillon presque entier, depuis les publications mentionnées plus haut, qui habite encore la Lorraine, mais confiné sur les sommets des Hautes Vosges, c'est le *Silpha nigrita* Crautz. C'est probablement aussi de la même époque que date une tête de marmotte, appartenant à la Faculté des Sciences de Nancy et trouvée dans un dépôt quaternaire près de Liverdun, entre Nancy et Toul, lors des travaux de construction du chemin de fer de Paris.

On trouve en Lorraine et en Champagne (1) des dépôts de tufs calcaires plus ou moins considérables, appartenant, tantôt aux temps quaternaires, tantôt à la période actuelle. Un des mieux

(1) Etude paléontologique sur les tufs de Resson. Paris 1883 (Extrait du *Bulletin de la Société géologique*). — Recherches sur quelques tufs quaternaires du N.-E. de la France (en collaboration avec M. Bleicher). Paris 1889 (Extrait du *Bulletin de la Société géologique*).

datés, aussi bien par ses caractères stratigraphiques que par les restes animaux qu'il renferme, est celui de Resson, sur un petit affluent de la Seine, dans les environs de Nogent (Aube). Il appartient à la même époque que les graviers à *Rhinoceros tichorhinus* à *Elephas primigenius* de la vallée de la Seine. L'homme, qui n'a pas laissé de traces certaines de son existence dans les dépôts dont il vient d'être question, est représenté, ici, par des silex taillés et des ossements ; mais les tufs ne sont probablement pas de la base, ni surtout du sommet de ces graviers. Du même âge qu'eux sont certainement ceux de la Perle, dans les environs de Fismes ; de la Sauvage, dans ceux de Longwy ; de Mousson, près de Pont-à-Mousson ; tous renferment des plantes nombreuses, généralement en empreintes, dont l'étude montre une flore constituée d'une façon très analogue à celle qui est aujourd'hui encore dans le pays ; elle dénote cependant un climat légèrement plus chaud et surtout plus humide. C'est ainsi qu'à côté d'arbres et d'arbustes qui abondent encore aux environs, tels que le hêtre, *Fagus sylvatica* L., le chêne pédonculé, *Quercus pedunculata* Ehrh., le noisetier, *Corylus avellana* L., le bouleau blanc, *Betula alba* L., le saule cendré, *Salix cinerea* L., l'orme champêtre, *Ulmus campestris* Smith, le frêne commun, *Fraxinus excelsior* L., le troëne, *Ligustrum vulgare* L., le cornouiller sanguin, *Cornus sanguinea* L., etc., on en trouve d'autres qui, amis d'un climat humide, étaient très abondants alors, tandis qu'ils le sont moins aujourd'hui ou font même complètement défaut, tels le tilleul à grandes feuilles (*Tilia platyphylla* Scop.) et surtout les deux grands érables sycomore et plane *Acer pseudo-platanus* L. et *A. platanoides* L. Enfin, comme je le disais plus haut, quelques espèces ligneuses dénotent une température un peu plus élevée et surtout plus uniforme que l'actuelle, tels que le Buis (*Buxus sempervirens* L.) et l'érable à feuilles d'obier (*A. opulifolium* Vill.), à Resson, le figuier commun (*Ficus carica* L.) et l'arbre de Judée (*Cercis siliquastrum* L.), à la Perle. Tout ce que je viens de dire ici indique clairement, ce me semble, que dans tout le nord-est, à l'époque où se déposaient ces tufs, le climat était humide, plus doux et surtout plus égal qu'aujourd'hui ; que de plus il était beaucoup moins rude que celui de la période des lignites, que la flore de ceux-ci et celle des tufs, indépendamment de toute considération stratigraphique, n'ont pu coexister, qu'il est impossible, en particulier, que la flore des tufs de Pont-à-Mousson et de la Sauvage, si voisins de Jarville, ait pu vivre sous le même climat que la flore si radicalement différente dont ceux-ci nous ont conservé les restes.

Le climat humide et égal a duré pendant la plus grande partie de la période durant laquelle se sont déposés les graviers à *Elephas primigenius* ; vers la fin de celle-ci, lorsque le débit des fleuves a commencé à se ralentir, une flore dénotant un climat froid apparaît de nouveau (1). La trouvaille faite à Lasnez, près de Nancy, dans une marne inférieure à la tourbe, du *Salix vagans* Anders, est même un indice d'un état de choses analogue à celui que les observations de Nathorst et de plusieurs autres naturalistes après lui ont montré avoir existé en Suisse et en Allemagne, immédiatement avant le dépôt des tourbes.

Avec ce saule on trouve à Lasnez le *Salix nigricans* Smith et le pin sylvestre (2) ; ce dernier arbre, qui se rencontre aussi dans le substratum des tourbes en Champagne, abonde, représenté par les organes les plus variés et notamment par des cônes, à la base des tourbes, dans la vallée de la Seine et celles de ses affluents en Champagne ; dans la vallée de la Somme, il y est accompagné de divers végétaux de stations très humides et froides, notamment de mousses habitant aujourd'hui l'Allemagne du Nord et le Danemark. Comme le pin sylvestre, non plus que ces mousses, n'existent plus aujourd'hui à l'état spontané, dans la contrée, il faut admettre que le climat fortement refroidi durant la fin des temps quaternaires, est resté plus froid qu'aujourd'hui au début de la période actuelle. Quand cet état de choses a-t-il cessé ? Il est difficile de le dire ; tout ce qu'on peut dire, c'est qu'il a duré, presque certainement, pendant toute la période qualifiée de *la pierre polie* par les archéologues, que probablement même, il se manifestait encore, au moins en partie, au début de l'emploi des métaux. Toutefois, si le froid paraît avoir acquis une certaine intensité à la fin des temps quaternaires, il a été, durant la formation des premières tourbes, beaucoup moins fort qu'il ne l'était lorsque vivait, aux environs de Nancy et d'Epinal, la remarquable flore de Jarville et de Bois-l'Abbé, lorsque les marmottes habitaient les mêmes localités.

Depuis que le pin sylvestre a disparu du Nord-Est de la France, le climat paraît avoir encore subi quelques altérations, de plus grande sécheresse ou de plus grande humidité ; les remarquables alternances de tufs et de sols végétaux, observées à Lasnez, en fournissent la preuve ; mais ces modifications n'ont pas exercé sur la flore une influence bien marquée. C'est l'homme qui a le plus

(1) Note sur les tufs et les tourbes de Lasnez, près de Nancy (Extrait du *Bulletin de la Société des Sciences de Nancy*, 2^e série, X, 1889.

(2) Faune et flore des tourbes de la Champagne. *C. R.*, 24 avril 1876.

contribué à modifier celle-ci, non seulement en substituant ses cultures à la forêt, mais en provoquant, par ses coupes, des changements considérables dans celle-ci (1). C'est ainsi qu'au hêtre, qui a recouvert d'une façon presque exclusive les collines et les plateaux élevés de la région Nord-Est, après la retraite du pin sylvestre, il a substitué, plus ou moins complètement, par l'exploitation en taillis, sur une grande partie de la surface, les chênes, les charmes, les essences blanches et bon nombre d'espèces accessoires, ramenant ensuite le hêtre par un retour à la futaie.

(1) Note sur une substitution ancienne d'essences forestières aux environs de Nancy (Extrait du *Bulletin de la Société des Sciences de Nancy*, 1886). Travail déjà cité sur Lasney. — Les Tumuli de Montzéville (étude des charbons). *Journal de la Société d'Archéologie lorraine*, 1890.

Séance du 4 Septembre 1897

PRÉSIDENTENCE DE M. MIEG ET DE M. BLEICHER

La séance est ouverte à 6 h. 1/2 du soir, dans le salon d'honneur de l'Hôtel-de-Ville de Belfort.

M. **Gérard**, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Le **Président** souhaite la bienvenue à M. Rollier, qui prend place au bureau.

Le Président annonce la présentation d'un nouveau membre.

Le Président fait le compte-rendu des journées du 2 et du 4 septembre. Il rappelle que dans la matinée du 2, la Société a visité les collections Parisot au musée et rend hommage à M. Meyer, notre confrère de la Société, qui les a mises en ordre et a permis à plusieurs d'entre nous de faire des observations intéressantes au point de vue paléontologique.

COMPTE-RENDU DE L'EXCURSION DU 2 SEPTEMBRE

par M. **BLEICHER**.

La Société, quittant Belfort vers une heure et demie de l'après-midi, prit d'abord la route nationale de Belfort à Giromagny, de laquelle se détache, à environ 2 kilom. de la droite, la petite route qui mène au village de Cravanche.

Suivant Parisot (*Description minéralogique et géologique du territoire de Belfort*, p. 212), une faille de la même époque que celle que la Société devait voir dans sa dernière excursion aux environs de Belfort et ayant la même direction, « existe entre le Salbert et le » Mont, depuis Cravanche jusqu'à Chalonvillars. Cette faille a mis

» en contact le Dévonien du Salbert avec le Bathonien du Mont et
 » le Bajocien du Coudray. Ici, les terrains enfouis sont encore plus
 » considérables qu'à Roppe. Le terrain permien, le Trias et presque
 » tout le Lias ont disparu. Le Bathonien forme la tête de la faille,
 » mais, sur une largeur d'environ 100 mètres, les assises de ce
 » terrain ont subi une profonde dislocation à laquelle on doit
 » rapporter l'existence des cavernes que nous avons décrites ».

La Société a été transportée de plain pied sur la faille en question, masquée en partie par le Diluvien vosgien qui, du fond de la vallée, remonte jusqu'au pied du Salbert d'un côté et jusqu'au pied du Mont de l'autre, sous la forme de puissants dépôts argileux d'un rouge ocreux, reposant sur des cailloux vosgiens plus ou moins gros, parmi lesquels on peut reconnaître le granite amphibolique des Ballons, la diorite andésitique, la porphyrite andésitique (mélaphyre) des régions traversées dans les excursions précédentes. Suivant Parisot, l'argile peut avoir jusqu'à 16 m. de puissance. Elle provient évidemment du lavage des roches anciennes et aussi des roches jurassiques plus récentes, car les rares affleurements de ce dépôt des Barres, se montrent, vers leur partie supérieure, remplis de fossiles roulés siliceux du Bajocien.

La Société, en arrivant à Cravanche, n'a pu que constater, en passant, la présence des marnes du Lias, signalées par Parisot, Delbos et Kœchlin-Schlumberger. Ces marnes sont recouvertes de végétation et sur leur affleurement principal se trouve un réservoir d'eau. On les voit cependant à nu, sur le chemin de fer stratégique, non loin d'une tuilerie, à gauche de l'entrée du vallon de Cravanche. Parisot signale en ce point : *Ammonites primordialis* Schlot., du Toarcien ; Delbos et Kœchlin-Schlumberger (T. I, p. 286) ajoutent à cette liste de terrains, dont l'existence est reconnue à l'entrée du vallon creusé entre le Mont et le Salbert, le Lias inférieur. On y trouve : « les calcaires ordinaires de cet étage, associés à une marne grise tachée de bleu, se montrent en place près » de la deuxième maison de gauche en venant de Belfort. Ils renferment des *Pecten* lisses et des *Ammonites* ».

Il a été impossible de faire visiter à la Société aucun gisement de ces étages que l'on découvre surtout ici dans les sondages ou puits pratiqués à l'entrée du village. Suivant les auteurs de la *Description géologique du Haut-Rhin*, p. 48 : « En montant du village de Cravanche vers le sommet du Salbert, on marche d'abord sur le Lias » marneux recouvert par un diluvium de roches variées. Ces dépôts » s'élèvent jusqu'à une hauteur de 40 m. au-dessus du village. Les

» schistes de transition se montrent sans interruption jusqu'en
» haut ».

La Société a suivi le chemin jalonné ainsi par Delbos et Kœchlin-Schlumberger, sans avoir pu faire d'observations utiles, jusqu'au moment où elle a abordé le *terrain de transition*, dont Parisot précise l'âge en l'appelant *Dévonien*. C'est qu'en effet, entre la publication de ces deux ouvrages, de Delbos et Kœchlin-Schlumberger 1866, Parisot 1877, le *Dévonien* fossilifère a été découvert dans le voisinage de Belfort, presque sur le prolongement méridional de la montagne du Salbert, à Chênebier.

Dans une note intitulée : *Additions à la description de la carte géologique des environs de Belfort, 1868*, Parisot dit, p. 8 : « Il ne
» reste donc aucun doute sur l'âge du terrain de transition de Chagey, qui doit être classé dans le *Dévonien*. Or, comme les schistes
» et *grauwackes* que nous venons d'étudier se prolongent par
» Chalonvillars, le Salbert et l'Arsot jusqu'à Anjoutey, nous devons
» rapporter à ce terrain tous les terrains que nous avons classés
» sous la lettre A (terrain de transition) dans notre carte géologique
» des environs de Belfort. Des fouilles récentes, faites surtout au
» Salbert, ont mis à découvert des *grauwackes* exactement les
» mêmes que celles de Chagey, comme caractères minéralogiques ».

Suivant ce même auteur, le *Dévonien* de Chagey et Chênebier, se composerait : d'un substratum de roche qu'il qualifie, à l'exemple de Delbos et Kœchlin-Schlumberger, de *grauwacke* métamorphique, quoiqu'elle contienne des cristaux de labrador et de pyroxène ; elle affecte des allures schistoïdes par places et, vers le Nord, les bancs sont nettement stratifiés.

Cette roche métamorphique supporte une puissante masse de calcaire cristallin stratifié contenant des tiges de crinoïdes, surmontée de schistes terreux ocreux très fossilifères. Ce sont eux qui ont fourni la plupart des fossiles de la liste donnée par M. Parisot, d'après les déterminations de M. de Verneuil. Nos confrères de la Société ont pu admirer au musée de Belfort la série complète de ces fossiles, dont quelques-uns, le *Phacops laevis* Munst., par exemple, ne dépassent pas le *Dévonien*.

Suivant le même auteur, c'est la *grauwacke*, tantôt grise, fine et schisteuse, tantôt sous forme de conglomérat à éléments de quartzite, qui termine la série du nord, avec des schistes noirs très développés qui ont donné lieu à des essais d'exploitation d'anthracite.

La Société n'a pas pu constater au Salbert tous les termes de

cette série : le calcaire, les schistes fossilifères, les conglomérats y manquent.

Sur la route stratégique qui mène au fort, elle n'a pu reconnaître que deux formes de roches dans le puissant massif schisteux qui constitue cette montagne : les schistes argileux, passant du gris-noir au vert-olive, rappellent ceux du terrain de transition de Bretagne, et les grès schisteux, souvent verdâtres, intercalés.

Cependant, dans le court trajet effectué sur la route jusqu'à la Poudrière, elle a pu se convaincre que les roches de Salbert avaient bien l'allure et l'apparence de terrains anciens.

La Société n'a pas poussé plus loin ses recherches, les roches examinées suffisant pour donner une idée de ce massif. Des schistes noirs, brillants et onctueux au toucher, avec filons de quartz blanc et de puissants bancs de mélaphyre, semblable à celui de Chagey, bien stratifié et plongeant vers S.-E., 45 à 60°, mis à découvert dans les travaux du fort, complètent, suivant Parisot (p. 36) la série des roches du Salbert.

Les recherches micrographiques faites par nous sur les schistes et les grès ont donné les résultats suivants. Les schistes noirs sont un peu noduleux et micacés ; les petits nodules incorporés à leur pâte, qui paraît être entièrement argileuse, sont ferrugineux, et les coupes, malgré leur apparence de schistes maclifères sur certains échantillons pris dans le voisinage du hameau de la forêt, n'ont montré aucune section d'andalousite. On peut y observer toute une série de roches schisteuses et gréseuses à la fois, composées d'un mélange, plus ou moins variable en quantité, d'argile et de grains de quartz hyalin presque vitreux, avec les mêmes nodules ferrugineux, et la série se complète par des roches gréseuses verdâtres qui présentent la composition suivante : grains de quartz hyalin, vitreux, anguleux, de différentes tailles, quelques-uns assez grands, accompagnés de cristaux plus ou moins usés d'un feldspath qui paraît être l'orthose. Ce feldspath est, ou libre, ou englobé dans le quartz. Ces deux éléments sont reliés par un ciment siliceux coloré en vert, et la coloration verte paraît avoir pénétré les grains de quartz. Dans le ciment on reconnaît des grains noirs qui pourraient être de la pyrite de fer, ou du fer magnétique.

Quoi qu'il en soit, les roches dévoniennes du Salbert sont d'origine détritique, qu'elles revêtent la forme de schistes ou de grès ; les schistes passent aux grès, et contiennent les mêmes éléments, plus atténués, plus lavés. Aux dépens de quel massif antérieur à l'époque dévonnaise se sont-elles formées ? Quoique nous soyons

destinés à l'ignorer toujours, on peut dire qu'elles proviennent d'un massif où des roches feldspathiques existaient en abondance ; peut-être peut-on ajouter qu'elles étaient porphyriques plutôt que granitiques, à en juger par la nature du feldspath et du quartz des grès.

La Société, après sa visite au Salbert, a traversé la vallée de faille qui sépare le Salbert du Mont de Cravanche, en suivant un certain temps le chemin de fer stratégique. Elle a remarqué sur ce trajet, au sortir de la forêt, un petit affleurement d'une roche grise calcaire dolomitique, dont Parisot ignorait l'existence en ce point, et que nous attribuons au muschelkalk supérieur, ou à la base des marnes irisées. Les coupes microscopiques que nous en avons faites, ne montrent malheureusement aucune trace de fossiles, mais comme c'est bien la place que doit occuper le Trias, s'il n'a pas en entier disparu dans la faille, nous nous arrêtons à cette détermination.

Il s'en suivrait que le trajet de la faille n'est pas exactement celui qui est marqué sur la carte au $\frac{1}{20,000}$ de Parisot. Elle doit être relevée au-dessus du village de Cravanche jusqu'au pied du Salbert, et s'incurver dans la direction de Valdoye jusqu'à rejoindre en direction la limite tracée sur la carte entre le grès vosgien et le granite du massif de l'Arsot. Cette limite serait donc plutôt le tracé d'une faille qu'une limite ordinaire. Du reste, les affleurements de grès vosgien n'ont jamais, dans nos régions, en dehors de deux lignes de failles, la forme d'une bande qu'ils ont ici.

Après avoir rejoint les dernières maisons du village de Cravanche, la Société, conduite par M. Dubail-Roy, secrétaire du Club alpin, section des Hautes-Vosges, s'est dirigée vers la grotte devenue célèbre comme gisement typique de l'âge de la pierre polie. La visite que nos confrères avaient faite, le matin, au musée de la ville de Belfort, les avait déjà renseignés sur l'importance des objets recueillis dans cette station, soit par l'initiative privée, soit à la suite des travaux effectués par la section du Club alpin vosgien. Ils avaient pu admirer un ensemble remarquable d'ossements humains, parmi lesquels des crânes nombreux et bien conservés, dont quelques-uns empâtés dans les stalagmites ; des instruments de pierre polie, hachettes, anneaux perforés, etc. ; des objets en os et des poteries nombreuses, d'une pâte grossière, pourvus d'ornements primitifs. Cet ensemble était daté par ces objets et par la faune qui les accompagnait, toute composée d'animaux existant encore aujourd'hui. Il appartient à l'époque de la

pierre polie, et les conditions dans lesquelles les squelettes et les objets se trouvaient, montraient qu'il s'agissait d'une station funéraire. Découverte au mois d'avril 1876, par l'explosion d'une mine, dans les travaux de construction des forts des environs de la ville, elle n'est plus aujourd'hui ce qu'elle était au moment où les premiers explorateurs y ont pénétré. A ce moment le sol de la caverne, aujourd'hui en grande partie déblayé, était couvert de blocs éboulés disposés les uns sur les autres, en certains points, de façon à figurer des dolmens. Les sépultures humaines et le mobilier funéraire étaient éparés entre les blocs, et sur les parois de la grotte, comme sur la voûte, se voyaient des stalactites et des stalagmites,

Aujourd'hui, les abords de la grotte ont été déblayés; on visite très facilement la plus grande des trois chambres qui mesure plus de 30^m de longueur sur une largeur de 13^m au moins, et une hauteur de 10^m, et, suivant M. Dubail-Roy, qui nous en fait les honneurs, on a si bien déblayé le fond qu'on est arrivé à découvrir l'entrée, cachée jusqu'ici par des éboulis, par laquelle les préhistoriques accédaient dans leur caverne funéraire. La Société a pu reconnaître, sur place, des traces de foyers, et une sépulture humaine conservée sous une croûte stalagmitique; elle s'est rendu compte de la nature des objets que l'on y a trouvés, au cours de recherches récentes, par la petite collection gardée sur place dans une armoire grillée.

Les trois chambres de Cravanche, orientées dans leur ensemble N.-E. 1/4 N., suivant notre confrère M. Collot, et la grotte située un peu plus à l'ouest, que la Société a également été visiter, sont creusées dans le calcaire bajocien supérieur, ou bathonien inférieur, et Parisot attribue à la faille voisine la dislocation des couches calcaires leur creusement dans le massif du Mont (page 92).

Grâce au déblaiement de l'intérieur de la grande chambre que la Société a surtout étudiée, non sans que quelques-uns de ses membres aient poussé jusqu'aux autres, le plafond montre nettement des diaclases qu'il serait intéressant d'étudier, et qui donneraient peut-être raison à l'hypothèse émise par l'auteur de la description géologique du territoire de Belfort.

La grande carrière à gauche de l'entrée de la grotte principale, dont le front d'abattage est très développé, sur une hauteur de 13^m au moins, a donné lieu à quelques remarques intéressantes. C'est un massif de calcaire oolithique gris-bleu, attribué par Parisot au Bathonien, au milieu duquel on ne distingue aucun horizon fossilifère. Les couches puissantes de calcaire qu'on y exploite,

présentent, par places, une stratification transgressive, et de rares polypiers roulés, usés, s'y montrent empâtés dans la pâte oolithique. Vers la partie supérieure de cette carrière, apparaissent deux couches minces de marne grumeleuse, intercalées dans les bancs massifs, et une troisième couche un peu plus épaisse, de même nature, les surmonte ; malheureusement, dans l'état actuel des travaux, elles sont inabordables. La dernière couche paraît contenir des fossiles que nous ne désespérons pas de pouvoir recueillir plus tard. Des miroirs de glissement, extrêmement étendus en surface, avec stries et cannelures presque horizontales et parallèles à la direction générale de la faille de Cravanche, des fissures perpendiculaires à cette direction, accidentent la surface d'abattage.

En se dirigeant vers la deuxième grotte, moins importante que la première, la Société a reconnu que le puissant massif de calcaire oolithique exploité ici, contenait, vers sa base, une couche de marne grumeleuse noire très riche en fossiles, se terminant en coin entre deux bancs massifs. Cette couche en lentille peut atteindre l'épaisseur d'un mètre et plus. On peut la suivre sur une certaine longueur, entre les deux carrières, et la voir se terminer en coin vers la première.

Notre confrère, M. Collot, y a recueilli à foison, avec une espèce d'huître de petite taille, que nous n'avons pu déterminer jusqu'ici, et un Gastéropode en bon état, les espèces suivantes : *Rhynchonella obsoleta* Sow., *Terebratula globata* Sow., formes en général plus bombées, passant à *T. intermedia* Sow., *Zeilleria Waltoni* Dav., *Z. ornithocephala* Sow. Nous pouvons y ajouter : *Terebratula maxillata* Sow., formes élargies et ramassées ; *Rhynchonella concinna* Sow. ; *Pecten articulatus* Schlot., *Mytilus gradatus* Terq. et Jourd. ; *Lima* indét. ; *Cidaris Kœchlini* Cott., abondant ; *Isastrea limitata* Edw. et H. ; *Thamnastrea* indét.

Quoique cette faunule ne contienne aucun céphalopode, on peut admettre qu'elle doit être mise sur les confins des deux étages bajocien et bathonien, *Cidaris Kœchlini*, *Zeilleria ornithocephala*, *Terebratula maxillata* appartenant généralement, dans nos régions de l'Est de la France, à la base du Bathonien. Nous espérons que les marnes signalées, plus haut, au sommet de cette masse oolithique, nous donneront une faune plus nettement caractérisée qui permettra de subdiviser, sur des bases solides, cet étage, que les travaux de Parisot, de Delbos et Kœchlin-Schlumberger, ont insuffisamment caractérisé.

La Société a pris ensuite un sentier de la forêt du Mont, qui lui a permis de redescendre vers les fours à chaux et les carrières ouvertes récemment aux flancs de cette colline sur son versant oriental. De ces carrières, au nombre de deux, la Société n'a pu, à cause de l'heure avancée et de la pluie, visiter que la seconde, celle qui est la plus rapprochée du faubourg des Barres, dans le voisinage même de l'usine de ciment qui l'alimente. Elle comprend, sur une hauteur d'environ 14 mètres au-dessus de l'eau qui en occupe aujourd'hui le fond, une série de bancs assez épais de calcaire gris sableux devenant fauve par exposition à l'air, séparés par de minces couches de marnes noires schisteuses ; vers la partie inférieure de l'affleurement, il en existe cependant une assez épaisse pour être signalée comme repère. Il nous a été impossible d'y tracer des limites paléontologiques, et nous nous contenterons de dire : que le calcaire sableux y est presque partout pétri d'articles d'encrines ; que la forme de sédiment oolithique y est assez rare, sauf vers la partie supérieure, où quelques Nérinées apparaissent ; que vers la partie inférieure on peut noter un banc riche en *Phasianella striata* d'Orb. et en *Chemnitzia* indét.

Du reste les marnes intercalées et les calcaires sableux sont riches en *Pecten articulatus* Schlot., *Ostrea Marshii* Sow., *Lima proboscidea*, *Hemithiris spinosa* d'Orb., var. petite ; *Cidaris spinulosa* Römer, *Cidaris cucumigera* Ag., *Pseudodiadema pentagonum* Cott. ; Bryozoaires du type *Spiropora*. De nombreux fragments de bélemnites montrent que ce gisement n'est pas exempt de Céphalopodes.

Quoique la Société n'ait pas visité la seconde carrière, comme son programme le comportait, nous en dirons ici quelques mots. Elle paraît être la continuation du premier gisement, et, comme elle est plus ancienne et que les déblais y sont considérables, la recherche des fossiles, même dans les couches en place, y est plus facile. On peut y aborder, en comptant un petit affleurement de 4^m environ (ancienne carrière abandonnée sur la pente de la colline, au-dessous de la grande exploitation), un front d'abattage de près de 20^m de bas en haut ; ce sont d'abord, dans cette ancienne carrière, des bancs de calcaire gris-bleu, sableux, avec nodules siliceux séparés par des bancs minces de marnes noires. Ils se continuent avec les mêmes caractères, jusque vers le milieu de la hauteur du front d'abattage de la grande carrière, où affleure le banc de marne plus ou moins durcie, rousse, sableuse, avec *Ammonites Sauzei*, *A. polyschides*, fossiles silicifiés dont nous avons pu recueillir quelques échantillons en place. Au-dessus de ce niveau fossilifère,

les bancs de calcaires sableux se continuent avec quelques polypiers.

Dans les déblais provenant des marnes et du calcaire sableux, outre les deux espèces d'Ammonites citées plus haut : *Belemnites giganteus* Schlot., *B. gingensis* Oppel (*B. breviformis* Quenstedt), *Ostrea Marshii* Sow., *Hemithiris spinosa* d'Orb., var. petite ; *Lima proboscidea*, *Cidaris spinulosa* Cott., *C. cucumigera* Ag. ; *Spiropora* indét., etc.

Les deux carrières du Mont paraissent appartenir au sous-étage moyen et en partie au sous-étage supérieur du Bajocien, tels que les donne Parisot dans sa coupe détaillée de la Miotte (au-dessous du corps-de-garde de l'Espérance, p. 74). Suivant cet auteur, le sous-étage moyen y atteint une épaisseur de 17 m. 80, le sous-étage supérieur, à Polypiers, 9 m. 50. Comme il ne donne aucun niveau précis pour les Ammonites qu'il y a trouvées, que même pour le sous-étage moyen à *A. Sauzei*, il n'y a aucune indication paléontologique, nous n'avons pas cru utile de donner ici cette nomenclature, uniquement basée sur la nature minéralogique des roches. Des recherches ultérieures permettront de remplir cette lacune ; nous avons dû nous contenter de signaler la présence du niveau à *A. Sauzei* et *A. polyschides* dans cette masse de calcaire sableux, avec intercalation de marnes, au-dessous des niveaux riches en polypiers, et au-dessus des calcaires et des marnes, avec nodules ferrugineux et ébauches d'oolithes ferrugineuses, qui forment le sous-étage inférieur (oolithe ferrugineuse, de Parisot).

En résumé, on peut dire que la partie moyenne du Bajocien du territoire de Belfort, sans mériter le nom de calcaire à Encrines qu'on lui a donné quelquefois, a dû être formée en grande partie des débris de ces animaux, et probablement aussi de Polypiers. Mais il semble que les uns ni les autres n'ont pu y prospérer sous l'influence des envasements successifs marqués par les marnes. Ce n'est que plus tard, vers la fin de la période, et en certains points seulement, que les colonies de Polypiers ont pu s'établir où nous les trouvons aujourd'hui.

COMPTE RENDU DE L'EXCURSION DU 4 SEPTEMBRE

par M. **BLEICHER.**

Cette excursion avait pour but de montrer à la Société, aussi complètement et fructueusement que possible, la série des terrains sédimentaires qui affleurent aux environs de Belfort.

Cette série, comprenant le Permien, le Trias, le Jurassique presque entier, une partie de l'Oligocène, peut être passée en revue tout entière, grâce à sa disposition, au N. N.-E. de la ville, sous forme de bande régulière ou interrompue par des failles et des rejets.

L'excursion, préparée de longue date par notre confrère M. E. Meyer, était organisée de façon à couper, à l'aller et au retour, cette bande de terrains sédimentaires, en comprenant dans l'itinéraire le plus de gisements fossilifères possible.

Suivant les cartes et les renseignements donnés par Delbos et Kœchlin-Schlumberger, Parisot, dans les ouvrages déjà cités, cette bande de terrains sédimentaires, orientée N. N.-E., ne fait que continuer, vers le S.-O., la série interrompue des lambeaux tria jurassiques échelonnés en Haute et Basse Alsace, dans les collines sous-vosgiennes. Elle est aussi le prolongement d'une bande régulière de terrains de même nature et de même direction, qui, après s'être développée entre Belfort et Héricourt, se prolonge, en changeant bientôt de direction, jusque dans la Haute-Saône.

Cette bande de terrain est particulièrement intéressante aux environs de Belfort, car, suivant Delbos et Kœchlin-Schlumberger (*Descr. géol.*, p. 299), elle est longue de 6 kilom. environ, de l'étang des Forges à Bethonvillers, et partagée en trois tronçons :

Le premier, de l'étang des Forges jusqu'au ruisseau de Vétrigne, atteint environ 3,800 m., est la portion la plus régulière, celle où les plongements, généralement S.-O., oscillent entre 10° et 30°.

Le second, beaucoup plus petit, comprend le promontoire qui est limité par les deux branches de la rivière d'Autruche, l'une descendant de Vétrigne (ruisseau de Vétrigne), l'autre venant directement de l'étang. La série se présente, ici, formée de couches redressées jusqu'à la verticale, et même renversées.

Le troisième, qui s'étend de Roppe à Bethonvillers, sur une lon-

gueur d'environ 2 kilom., après avoir suivi la direction N.-N.E. s'infléchit en son milieu pour se diriger plus à l'Est.

Le second et le troisième tronçons de la bande jurassique sont incomplets et s'arrêtent au Bathonien au S.O., à l'Oxfordien au N.E.; tandis que le premier comprend la série normale des couches jurassiques, de moins en moins inclinées, à mesure qu'on s'éloigne des terrains anciens.

Suivant Delbos et Kœchlin-Schlumberger (*Descr.*, p. 306) : « Lors-
 » qu'on examine, sur la carte, la bande jurassique qui s'étend au
 » N.E. de Belfort, on voit qu'elle est comme brisée au point où elle
 » est traversée par le ruisseau de Vétrigne, comme si la partie
 » située au N.E. de ce ruisseau fût restée en arrière dans un mou-
 » vement qui aurait entraîné l'ensemble des dépôts jurassiques
 » vers le S.E. Il est facile de voir, en effet, que les divers étages ne
 » se correspondent pas sur les deux rives du ruisseau; la grande
 » Oolithe faisant face au Lias et à l'Oolithe inférieure, et les étages
 » astartien et corallien se trouvant placés vis-à-vis de la grande
 » Oolithe, de l'Oxford-clay et du terrain à chailles. De même sur les
 » deux rives du ruisseau de l'étang d'Autruche au N. de Roppe,
 » le Lias et l'Oolithe inférieure correspondant au terrain triasique
 » de la rive opposée. L'hypothèse d'un glissement de la bande
 » occidentale rendrait compte de ces faits; les ruisseaux de
 » Vétrigne et de Roppe marqueraient alors la place des fractures
 » qui auraient empêché la bande orientale de participer au mouve-
 » ment. . . . »

» Aux environs de Roppe, les étages jurassiques inférieurs, jus-
 » qu'à la grande Oolithe, ont été redressés verticalement. L'étage
 » astartien est en contact avec l'étage bathonien; ses assises sont
 » fortement redressées, et même renversées, près du gisement sidé-
 » rolitique. Il est possible qu'il y ait là un fait primitif, dû à
 » l'absence de dépôts intermédiaires, mais cette relation anormale
 » des étages trouve peut être une explication plus simple dans
 » l'hypothèse d'une grande faille qui aurait arrêté le glissement
 » des couches en abaissant l'étage astartien au niveau de la grande
 » Oolithe et faisant disparaître l'étage corallien, le terrain à chailles
 » et l'Oxford-clay. Pendant le relèvement des étages inférieurs,
 » l'étage astartien a été brisé en fond de bateau, car au sud on le
 » voit s'appuyer sur l'étage corallien qui forme une voûte. »

Suivant ces données, qui ont été consignées sur la carte géologi-
 que au ¹/_{20 000} du territoire de Belfort, de Parisot, un système de
 failles limite la masse corallo-astartienne du terrain, jalonnée par

les villages de Bethonvillers, Egueningue, Roppe, Denney, et qui aurait formé un bloc au contour polygonal, dont nous ne connaissons qu'un certain nombre de côtés, contre lequel auraient buté les deux tronçons septentrionaux de la bande tria-jurassique, suivant la direction générale N.-N.E. ; tandis que le premier tronçon, de l'étang des Forges au ruisseau de Vétrigne, aurait éprouvé le même obstacle au S. S.E., c'est-à-dire par sa tranche.

La Société géologique a pu vérifier sur place les données précédentes, ayant successivement coupé le tronçon de Roppe aux couches fortement redressées, celui des Forges aux couches ne dépassant pas 30° de plongement; elle s'est trouvée aussi en présence de la faille de Roppe qui met en contact le Bathonien et l'Astartien.

La ligue de Paris-Mulhouse a mené la Société, par le premier train, à Chèvremont, point de départ de l'excursion.

Après avoir traversé le village et rejoint la route 28, de Pérouse, qu'on a suivie, à gauche, pendant environ un kilom., dans la direction de ce village, le chemin de fer stratégique, coupant à peu près perpendiculairement les bandes du terrain jurassique supérieur, a permis à nos confrères de se rendre compte de la succession des étages. C'est d'abord le *Sidérolitique*, formation de recouvrement et de remplissage qui affleure, à droite et à gauche, du chemin de fer stratégique. On sait qu'elle se compose de plusieurs termes qui se rencontrent rarement superposés en un même affleurement; ce sont, suivant Parisot : les argiles à minéral de fer pisiforme, et les conglomérats ou *nagelfluh*. Suivant le même auteur, la composition de cet étage est très variable, et les conglomérats, ou galets libres dans l'argile, peuvent se présenter à différentes hauteurs, le minéral lui-même peut y devenir rare. On y rencontre du fer à l'état pisolithique, souvent enchâssé à la surface des galets astartiens, engagé dans une gangue calcaréo-ferrugineuse, ou des rognons ferrugineux irrégulièrement mamelonnés, emballés au milieu d'une argile grasse et peu sableuse.

« L'argile à minéral de fer est, suivant Parisot (p. 174), répartie » dans le conglomérat, sous forme de nids ou de poches plus ou » moins considérables; elle a une couleur rouge-brique, tantôt » rouge d'ocre. L'irrégularité des dépôts rend impossible toute » appréciation sur la puissance de ce terrain, surtout dans les » grands bassins, où il n'a aucune stratification. Nous lui connais- » sons près de 100 mètres d'épaisseur à Roppe, à Châtenois, à Exin- » court; tandis qu'à côté il n'a plus que de 1 à 5 mètres. L'épais-

» seur dépend donc uniquement de la profondeur des dépressions
 » où les dépôts ont été recueillis, et du remaniement qu'ils ont
 » subi après coup.

» Le minerai de fer doit probablement son origine à des sources
 » thermales, dont les eaux sont venues se répandre à la surface du
 » sol, et en occuper toutes les dépressions. Des eaux de cette nature
 » ne devaient pas tarder à s'altérer sous l'influence de l'air, et en
 » présence des roches composées de carbonate calcaire, le bicar-
 » bonate de fer devait rapidement se transformer en hydrate de
 » peroxyde et devenir insoluble; l'acide carbonique rendu libre
 » pouvait exercer toute son action sur les roches calcaires et les
 » corroder, de là proviennent probablement les incrustations des
 » grains dans la roche et dans les galets. Quant à la formation des
 » grains par couches concentriques, elle est due à une action phy-
 » sique inconnue, qui doit être la même que celle qui a donné
 » naissance aux grains oolithiques des terrains calcaires, et qui,
 » de nos jours, préside à la création des concrétions pisiformes
 » qu'on observe dans les dépôts des eaux thermales incrustantes ».

Une autre explication a été proposée par Delbos et Kæchlin-Schlumberger (*Descr.*, II, p. 6) pour la formation des grains de fer pisolithiques : « La formation des grains de fer à structure concen-
 » trique reste encore à expliquer, car les sources ferrugineuses
 » actuelles ne produisent rien de pareil. Peut-être pourrait-on dans
 » quelques cas, par exemple, pour les grains incrustés dans les
 » galets de Roppe, supposer une épigénie des concrétions oolithi-
 » ques fréquentes dans les calcaires astartiens, et qui peuvent
 » exister même sans être visibles. On peut bien admettre, en effet,
 » qu'à mesure qu'une particule de calcaire se dissolvait, une par-
 » ticule de fer carbonaté neutre, passant promptement à l'état de
 » peroxyde, venait la remplacer ».

La Société a pu, le long de la voie stratégique, dans la partie du trajet connue sous le nom de « les Pages », constater des affleurements superficiels de marnes à rognons ferrugineux et à pisolithes, et de galets astartiens plus ou moins nettement roulés, superposés au calcaire en place corrodé et fragmenté.

L'origine et la nature de ce dépôt sidérolithique, dont l'âge oligocène n'a pu être déterminé que par la comparaison avec les gisements analogues du pays de Délémont, ont fait l'objet de discussions de quelques-uns de nos confrères.

Sans nier l'influence des eaux sur l'origine du minerai de fer rognonneux ou en grains, M. Bleicher voit surtout dans ce minerai

un résultat de dénudation provenant du lavage de formations géologiques disparues, selon toute probabilité, vers l'amont. Les eaux thermales ne peuvent pas expliquer seules, les conditions du gisement des dépôts sidérolithiques, leur extension le long des accidents jurassiques jusqu'à une très grande distance. Il faudrait supposer des milliers de sources, à la fois ferrugineuses et siliceuses, dispersées partout où ce dépôt s'est effectué, et nous savons que dans les exploitations de minerai qui ont été faites en divers endroits, et qui ont pénétré au fond des poches jusqu'au soubassement astartien, aucune cheminée de source n'a été rencontrée.

Par contre, on a constaté en maint gisement de fer sidérolithique, en Suisse, dans le Grand duché de Bade, en Lorraine, soit des fossiles roulés du terrain jurassique, soit des débris osseux qui ont servi, comme les dents de *Palæotherium* aux environs de Délémeut, à déterminer l'âge du dépôt. Si, dans les environs de Belfort, ils manquent jusqu'ici, la faute en est peut-être à la petitesse ou au mauvais état de conservation des fossiles. En effet, dans les rognons ferrugineux du sidérolithique qui affleure le long de la voie du chemin de fer stratégique que suit la Société, on trouve abondamment répandus de petits fragments anguleux de bois fossilisé par le fer, qui laissent voir à l'œil nu une structure fibreuse, et se désagrègeant sous l'influence de l'eau régale, se dissocient en éléments anatomiques, fibres à ponctuations aréolées, qui permettent de les rapporter à des Conifères. Ce fait, que nous signalons ici, sans être absolument défavorable à l'opinion émise plus haut, de l'origine hydrothermale du minerai, la rend moins probable.

Nous avons d'ailleurs démontré (1) que les grains pisolithiques à couches concentriques, comme les nodules ferrugineux de Roppe, Chèvremont, etc., sont formés de la superposition de la limonite à un squelette siliceux pouvant en être séparé artificiellement, et assez solide pour se laisser couper en tranches minces et servir à l'observation microscopique. L'élément siliceux joue donc un rôle très important dans la genèse de ce minerai de fer; il faudrait aussi le supposer venu de l'intérieur, c'est-à-dire de sources siliceuses, au lieu de le chercher dans les grains quartzeux et le sable fin, qui existent en abondance dans cette formation.

Nous admettons donc que le fer sidérolithique de ces régions doit son origine à un phénomène continental d'érosion, peut-être subordonné aux grands mouvements tectoniques dont ces régions

(1) Structure et gisement du minerai de fer pisolithique de diverses provenances françaises; avec planche. (*Bull. Soc. Sc. de Nancy*, 1895, p. 32).

ont été le théâtre à la période oligocène. L'accumulation de fer, en certains points, s'explique par le transport, et sa transformation en nodules pisolithiques peut se faire, selon nous, par le jeu des forces naturelles, dans un milieu où l'eau, le fer, la silice, ont été amenés, peu à peu, en petite proportion.

D'où venait ce fer, ainsi transporté au loin, diffusé, puis de nouveau condensé en nodules, ou pisolithes? Il semble que c'est à la fois au N.O., dans la région montagneuse, et dans la bande jurassique qu'il faut le chercher. Rien ne nous prouve que la bande jurassique morcelée, que nous suivons, s'arrêtait au Trias, au Permien, au Devonien même du massif de l'Arsot, qu'il n'existait pas, par dessus ce massif, un revêtement tria-jurassique. On trouve, en effet, à l'entrée de la vallée de la Savoureuse, en amont de Belfort, non loin du village des Barres, du diluvium riche en fer et en débris fossiles du Bajocien, nous constaterons du corallien dans les fissures du Bathonien, non loin de Roppe. Le diluvium de la vallée de la Savoureuse, en amont de Belfort, contient des débris de grès vosgien, alors qu'il n'existe au N.O. de ces différents points aucun affleurement de chailles oxfordiennes, ni de grès vosgien, mais seulement des affleurements bajociens.

Comme on ne peut guère admettre pour les chailles, leur transport diluvien à contre-pente, ne pourrait-on pas considérer ces produits détritiques, comme des témoins de l'ancienne extension des terrains aujourd'hui disparus au N.O.? Or, tous ces terrains sont riches en fer; la dénudation du Bathonien supérieur et du Callovien, suffirait à elle seule pour rendre compte d'une partie du fer ainsi mise en liberté.

La Société géologique, continuant à suivre la voie du chemin de fer stratégique, a pu constater le long des fossés, à droite et à gauche de la route, dans les points où le sidérolithique avait disparu, des affleurements d'Astartien.

Suivant Parisot, qui a emprunté sa classification à Contejean, l'Astartien du territoire de Belfort comprend de haut en bas :

Le calcaire à Astartés, lithographique, avec *Nérinées*, *Astarte gregarea*, *Natica grandis*, *Ostrea bruntrutana*, *Echinobrissus scutatus*.

Les marnes astartiennes, marnes et calcaires schisteux, gris-bleu, avec *Astarte gregarea*, petits Gastéropodes, *Ostrea bruntrutana*, *Apiocrinus Meriani*.

Le calcaire à Térébratules, blanc gris, avec taches bleues, à *Nautilus giganteus*, *Panopea Tellina*, *Astarte*, *Trigonia*, *Pinna ampla*, *Mytilus Sowerbyanus*, *Terebratula humeralis*, *Ostrea bruntrutana*.

Les affleurements très superficiels passés en revue par la Société, dans la région dite « les Pages », appartiennent, selon toute probabilité, au calcaire à Astartés, et aux marnes astartiennes. Nos confrères ont pu s'assurer combien il est difficile de se reconnaître au milieu de cette puissante masse de calcaire à peine séparée en deux par des marnes schisteuses qui peuvent servir de repère, en l'absence de fossiles bien caractéristiques. La région de Belfort est, en effet, assez pauvre en fossiles astartiens bien déterminables, et il n'a guère été possible de récolter, sur le trajet, que quelques plaquettes marno-calcaires avec petits astartés, probablement *A. gregarea*, de nombreux exemplaires d'*Ostrea bruntrutana*, qui se rencontre abondamment dans les trois subdivisions de l'Astartien, quelques fragments d'*Apiocrinus*, des traces d'algues, de serpules.

L'Astartien compact (calcaire à Astartés) est cependant très riche en débris organiques, d'après les coupes microscopiques que nous avons faites sur des échantillons pris en ce point même. On peut y distinguer des sections de Gastéropodes, des fragments de test de bivalves et de nombreux débris d'articles de crinoïdes. La roche a un aspect bréchiforme, qui s'explique peut-être par les mouvements violents qu'elle a dû éprouver, en se plissant et se fracturant dans cette région si faillée. Un peu au-delà de la croisée de la route de Bessoncourt, affleure le Corallien. Ici, encore, nous ne pourrions guère aborder que l'Oolithe corallienne, ou étage inférieur (suivant Parisot) du Corallien, calcaire blanc à oolithes irrégulières, à fossiles calcaires, *Nerinea*, *Ostrea solitaria*, *Cidaris Blumenbachi*, Polypiers.

Des carrières abandonnées, situées sur le côté droit de la voie stratégique, permettent de l'aborder, avec des affleurements de 2 à 3 mètres. Nous avons pu remarquer ici le faible plongement S.O. des couches, leur extrême pauvreté en fossiles. C'est une masse calcaire divisée en bancs assez épais, complètement formée de débris de coquilles de bivalves et d'univalves assez gros, à peine entourés d'une mince couche de calcaire, qui ne suffit pas pour les transformer en oolithes, entremêlés de vraies oolithes de petite taille et régulièrement formées de couches concentriques. Nous n'y avons pas trouvé de débris de Crinoïdes, comme dans l'Astartien; mais le ciment qui unit ces éléments est ici cristallin spathique, et souillé à peine, par places, par l'oxyde de fer provenant du terrain sidérolithique superposé. C'est donc bien une formation corallienne, effectuée dans des eaux claires, non boueuses comme celles de la mer astartienne.

Sur la gauche de la route suivie, une carrière abandonnée a montré le terme supérieur de la série corallienne, le calcaire à *Diceras*, blanc crayeux, avec *Diceras arietina*, Nérinées et Polypiers. Quelques blocs de ce même horizon se rencontrent aussi sur le bord des fossés. La Société a pu y constater l'abondance des fossiles, parmi lesquels dominent les Nérinées et les Dicérates.

De la carrière d'oolithe corallienne, dont nous venons de parler, jusqu'au delà du village de Denney, les cartes géologiques indiquent la traversée d'une bande oxfordienne d'une certaine largeur, chailles d'abord, puis, vers le fond de la combe, où existait autrefois l'étang de la Moëche, marnes oxfordiennes.

La Société n'a pu constater la présence du calcaire à *Zoanthaires* (calcaire à chailles) formant le terme le plus élevé de la série oxfordienne, suivant Parisot, que sous la forme de blocs de calcaire siliceux marmoréen, gris de fumée, très fossilifère, accumulés à l'entrée du village de Denney. Ces blocs provenaient du voisinage du point où ils ont été trouvés, mais il n'a pas été possible de retrouver en place ni cet horizon supérieur de l'Oxfordien, ni le Glypticien, argiles marneuses et calcaires siliceux avec *Ammonites cordatus*, *A. perarmatus*, *Lima proboscidea*, *Pholadomya parvicosta*, *Gryphæa dilatata*, *Glypticus hieroglyphicus*, *Hemicidaris crenularis*, *Millericrinus echinatus* et nombreux polypiers.

Cependant, dans la descente assez rapide du chemin suivi, le long de la voie ferrée stratégique, vers la courbe de l'étang de la Moëche, les cartes indiquent une large bande de Glypticien.

Par contre, on devine au tournant de la voie, en face de Denney, la présence des marnes oxfordiennes, marnes bleues à fossiles pyritisés, avec *Belemnites hastatus*, *Ammonites Lamberti*, *A. oculus*, *A. crenatus*, *A. Eugeniei*, *A. Backeri*, *Pseudodiadema superbum*.

Au-delà de ce tournant, la Société a quitté la voie ferrée, pour prendre le chemin d'exploitation longeant le fossé de drainage des prés de l'étang de la Moëche. C'est la localité classique du callovien des environs de Belfort, celle d'où Parisot a tiré les belles séries de fossiles que nous avons admirées au musée de la ville.

Le Callovien y affleure avec les caractères suivants : marnes ou calcaires marneux ocreux, avec ou sans minerai de fer oolithique, ou même pisiforme (Parisot, *Descr.*, p. 23), *Nautilus hexagonus*, *Ammonites coronatus*, *A. macrocephalus*, *A. anceps*, *Terebratula impressa*, *T. reticulata*, *Collyrites elliptica*, *Rhabdocidaris remus*. Les roches, très fossilifères, affleurent au fond du fossé, et le chemin suivi par la Société a été, pour ainsi dire, ferré avec elles. Nos

confrères ont pu recueillir ici : *Ammonites anceps*, *A. Koenigi*, *A. macrocephalus*, *Collyrites elliptica*, qui ont permis de reconnaître que cet affleurement appartenait bien au callovien inférieur.

A droite du chemin suivi à ce moment par la Société, il a été possible de constater la présence de marnes oxfordiennes, ou de passage de l'Oxfordien au Callovien. Les ammonites pyriteuses de petite taille, *A. crenatus*, *Belemnites hastatus* n'y sont pas rares, mais n'ont pu y être recueillis, le terrain étant recouvert de végétation. Il est à remarquer que la bande oxfordienne des cartes géologiques de Parisot, de Delbos et Kœchlin-Schlumberger est extrêmement large en ce point, tandis qu'elle se rétrécit beaucoup dans sa continuation vers Belfort, que, de plus, le callovien surgit en réalité entre deux massifs de marnes oxfordiennes, l'un à droite, l'autre à gauche du fossé. De ces faits, le premier n'a pas échappé aux auteurs des cartes et descriptions géologiques. Ils ont été frappés des accidents orographiques de cette partie de la bande jurassique, que la Société avait vu se profiler, à sa gauche, dans la précédente excursion du Mont de Cravanche.

Voici comment Delbos et Kœchlin-Schlumberger s'expliquent à ce sujet (*Descr. géol. du Haut-Rhin*, p. 30) : « Le plongement des » couches, vers le S.-E., se traduit à la surface par des accidents » orographiques très sensibles, dus en grande partie à la résistance » inégale des roches qui composent les différents étages, aux agents » de dénudation. Trois lignes de hauteur, dont le front escarpé » regarde le N.-E., tandis que le côté S.-E. s'abaisse en pente douce, » se succèdent parallèlement à l'axe de relèvement. La première » ligne, formée par les étages bajocien et bathonien, comprend le » massif allongé de la Miotte, le Mont de Belfort, le Coudrai, la » côte d'Essert et le Mont de Buc. La deuxième, formée par le ter- » rain à chailles et l'étage corallien, commence à Denney, et com- » prend les hauteurs de la Justice, de la Citadelle et du bois de » Racine. L'étage astartien constitue la troisième crête, dont les » hauteurs de la Perche, du Bosmont et du mont de Dorans indi- » quent la direction. Les vallons qui séparent ces trois crêtes, » répondent aux étages meubles ou marneux ; le Lias forme le » fond de la dépression qui sépare les terrains triasiques de la » première crête ; les marnes calloviennes et oxfordiennes occupent » le fond de la gorge du vallon qui sépare la première de la seconde ; » enfin les parties supérieures tendres de l'étage corallien ont » donné naissance à une dernière dépression qui sépare la » deuxième côte de la troisième.

» En raison du peu d'épaisseur des étages marneux, l'hypothèse
 » d'une simple dénudation ne rendrait pas suffisamment compte
 » de l'écartement de ces trois lignes de hauteurs. M. Parisot (*Descr.
 » géol.*, p. 63) a donné une théorie ingénieuse de la structure de la
 » région, en partant de l'idée d'un glissement des couches les unes
 » sur les autres, au contact des assises marneuses encore molles.
 » Dans cette hypothèse, les étages inférieurs auraient glissé sur
 » les marnes du Keuper et du Lias, en formant le vallon de l'étang
 » des Forges; le terrain à chailles et le Corallien auraient de même
 » glissé sur l'Oxford-Clay en donnant naissance à la gorge du
 » vallon; l'étage astartien, enfin, aurait formé, par un mécanisme
 » semblable, la troisième ligne de hauteurs. Cette théorie rend
 » compte de quelques autres particularités qui seront décrites un
 » peu plus bas. Elle trouve d'ailleurs sa justification dans les
 » nombreux miroirs, ou surfaces de frottement, que l'on observe
 » dans certains étages, surtout dans l'Astartien ».

Au point où se trouve la Société, dans le prolongement de la bande oxfordienne qui commence à la gorge du vallon, elle atteint son maximum de largeur, et si nous admettons volontiers le glissement du massif marneux, sur les couches redressées et plongeant à environ 30° du Bathonien, qui forment le premier relief que l'on a devant soi, dans une direction perpendiculaire à la bande, il semble cependant qu'il y ait quelque chose de plus pour expliquer l'affleurement du Callovien entre deux massifs de marnes oxfordiennes. Nous ignorons malheureusement l'allure des couches marneuses oxfordiennes dans le fond de l'étang de la Moëche, mais ne pourrait-il pas y avoir là un plissement, ou même une sorte de lamination qui se serait entièrement bornée au massif marneux et marno-calcaire intercalé entre les obstacles solides et résistants des calcaires bathoniens d'un côté et des chailles oxfordiennes de l'autre ?

Nous proposons d'autant plus volontiers cette hypothèse, qu'elle fait cesser une anomalie qui nous a frappés sur la carte géologique au $\frac{1}{20.000}$ de Parisot. Cet auteur arrête brusquement la faille de Roppe, qui met en contact le Bathonien et l'Oxfordien avec l'Astartien, en face et par le travers de la bande oxfordienne de l'étang de la Moëche. Il semble logique d'admettre qu'elle a continué dans la masse marneuse, y a causé des accidents de lamination qui ont ainsi augmenté la largeur de celle-ci, et que, peu à peu, vers le S.O., son action s'est épuisée, d'où une diminution sensible de cette bande à la traversée de la ville de Belfort. Quoi qu'il en soit, ce

point est des plus intéressants à étudier, et la Société s'y est arrêtée quelque temps, avant de passer au-delà de la croisée de la route de Strasbourg avec une petite route venant également de Belfort et longeant la voie stratégique, à l'étude des carrières ouvertes dans le bathonien.

Cet étage forme, avec le Bajocien, la ligne de reliefs qui se trouve, en ce moment devant nous, et qui nous sépare de la dépression de l'étang des Forges.

La Société a pu se rendre compte, dans son excursion à Cravanche et au Mont, de la difficulté que l'on éprouve à séparer nettement le Bajocien du Bathonien, par suite du manque absolu des marnes vésuliennes, qui ne se prolongent pas de la Haute-Saône dans le territoire de Belfort. Cet étage auquel Parisot (p. 90) attribue une épaisseur de 42^m40, dans la région de Belfort, se compose des sous-étages inférieur et moyen, oolithiques, formés de bancs puissants de roche, à peine séparés par des marnes grumeleuses pauvres en fossiles, supportant un massif de marnes et de calcaires marneux assez riche en fossiles, qu'il nomme *Bradford-Chay*. Les deux sous-étages inférieurs forment, pour ainsi dire, corps avec le Bajocien, et le sous-étage moyen, qui affleure ici dans des carrières assez importantes, sur 10^m d'épaisseur, avec un plongement S.O. d'environ 30°, ne nous a donné que des fossiles indéterminables, n'ayant pas plus de signification que *Terebratula intermedia*, *Mytilus asper*, *Lima punctata*, signalés par Parisot dans cet horizon, dans les minces bancs de marne grumeleuse intercalés dans les bancs de calcaire oolithique fissuré, traversé de joints et de miroirs.

Le calcaire oolithique, par contre, est fort intéressant à étudier. Un de nos confrères a recueilli un échantillon contenant une mouche large de 1 centim. 1/2, et très mince, de blende lamellaire, et ce même échantillon étudié au microscope, en lames minces, nous a donné les résultats suivants. Les oolithes sont généralement bien calibrées, ayant leur centre occupé par un débris organique que l'on peut reconnaître dans certains cas, et des couches concentriques fibro-radiées. Cependant, entre ces oolithes normales, il en existe d'inachevées, qui n'ont pas de couches concentriques corticales. Elles présentent alors l'apparence de masses spongieuses, hérissées de sortes de pointes fines, comme serait une masse d'algues incrustantes. Sans attacher plus d'importance à cette hypothèse, elle nous paraît devoir être consignée ici, comme une de celles qui rendent, le mieux, compte de la formation si mystérieuse des oolithes.

Le ciment qui les unit est de la calcite cristallisée absolument pure; ce qui témoigne de l'état des eaux dans lesquelles se sont formées ces roches. Un régime corallien des plus accentués nous semble répondre, seul, à un sédiment aussi privé de matières étrangères. Les roches oolithiques de cette carrière sont fissurées, parcourues de veinules droites, spathiques, qui ont disloqué les oolithes sur leur parcours, sans en faire trop chevaucher l'un sur l'autre les deux morceaux; de plus, des fissures irrégulièrement dentelées, très fines, remplies d'une matière noire, le long desquelles les oolithes sont décortiquées, ou chevauchent les unes sur les autres par pression réciproque, les parcourent montrant bien que la roche a été soumise après son dépôt à des actions dynamiques sur la nature desquelles il est difficile de se prononcer.

En remontant un peu vers Belfort, sur la petite route le long de laquelle ont été ouvertes ces carrières, on rencontre sur les talus, à droite, des affleurements de marnes grises à *Ostrea Knorri* du Bradford-clay, qui ont été en partie conservées sur les pentes par-dessus le calcaire de la Grande Oolithe. Il a été impossible d'y trouver *Anabacia orbulites*, qui devient assez commun un peu plus loin, vers Belfort, le long du chemin de fer stratégique. Par contre, nous avons pu montrer ici, à nos confrères, une fissure du calcaire de la grande Oolithe, avec remplissage de terre rouge, de grains de limonite, de débris roulés de nodules siliceux plus ou moins imprégnés de fer; de nombreux fossiles roulés, des chailles, *Millericrinus*, *Apiocrinus*, radioles de *Cidaris*, *Rhynchonella*, etc. Ce fait ne manque pas d'intérêt, au point de vue de la dénudation, car on se trouve, ici, loin des gisements actuels des chailles, sur la pente d'un accident géologique qui fait face aux affleurements de ce terrain.

La Société, en quittant ces affleurements bathoniens, a pris à travers la forêt un sentier qui l'a menée, après une petite montée, au sommet de l'accident topographique qui lui barrait l'horizon vers le N.O., faisant suite à la montagne de la Miotte. Ce sentier menait à un affleurement fossilifère du Bajocien supérieur à polypiers, que notre confrère, M. Meyer, avait récemment découvert dans le voisinage d'une batterie.

Suivant Parisot (p. 74) le sous-étage supérieur a une puissance d'environ 9^m50, Il est surtout formé de calcaires compacts, complètement solubles dans l'acide chlorhydrique, séparés par des marnes avec polypiers silicifiés.

Cet affleurement, ayant une certaine importance, 5 à 6 mètres au moins, nous a donné une série analogue à celle que Parisot donne

du sous-étage supérieur (p. 75) : « Calcaire grossier gris-brun, très » fissile, se débitant en plaquettes, ou fragments anguleux, avec » interposition de lits argilo-calcaires, dans lesquels se trouvent » *Isastrea Bernardana*, *Thamnastrea Terquemi*... 2^m; calcaire » grossier gris-brun, très fissile, à stratification confuse, 2^m; marne » ocreuse avec calcaire schistoïde grossier, zone à fossiles, *Phola-* » *domya Vezelayi*, *Trigonia*, *Pinnigena*, *Ammonites*, polypiers... : » 20 centim.; calcaire d'un brun-fauve, à cassure grossière, avec » cristaux et lames spathiques, stratifié en bancs de 20 à 50 centim., » séparés par de minces lits d'argile ocreuse avec polypiers, ou » bleue avec efflorescences blanches, presque seule... 4^m ».

Les polypiers sont extrêmement abondants et bien conservés, dans cet affleurement, et nos confrères ont pu en faire d'amples provisions. L'abondance de *Thecosmilia gregarea* est particulièrement à signaler. On peut considérer le Bajocien supérieur comme formé, ici, de bancs de polypiers immédiatement recouverts et protégés contre la désagrégation, au milieu de bancs de calcaire formés de leur désagrégation complète. C'est, en effet, ce que nous permet de reconnaître l'étude microscopique des bancs de calcaire roux ou brun-fauve affleurant vers la base de ce gisement (peut-être le calcaire brun-fauve à cassure grossière, de Parisot), entièrement formé de débris, parmi lesquels on reconnaît, surtout, les Crinoïdes, à leur structure grillagée particulière.

On peut donc comprendre la formation de ce sous-étage supérieur du Bajocien, par une succession de bancs de coraux, et de crinoïdes, détruits sur place, ou conservés par des invasions boueuses, avec de rares apparitions de la faune de haute mer des céphalopodes. Mais, ici, comme à Cravanche, nous sommes obligés de laisser flottante la limite de cet étage avec le Bathonien.

La Société après avoir jeté un coup d'œil, en descendant vers Roppe, sur une carrière de Grande-Oolithe située sur le bord de la route de Strasbourg, dans le prolongement des carrières étudiées plus haut, s'est rendue à Roppe, où un déjeuner, commandé d'avance, l'attendait à 11 h. et demie.

Après déjeuner, sur le désir exprimé par M. Rollier, la Société a été visiter à la sortie du village de Roppe, sur la droite de la route, un des affleurements de Sidérolithique avec poudingue, déjà signalé et étudié avec soin par Parisot, Delbos et Kœchlin-Schlumberger.

Nous croyons utile, avant d'insérer intégralement la note complémentaire de l'excursion du 4 septembre, relative à Roppe, que nous a adressée M. Rollier, de donner, sur ce point litigieux, quelques détails bibliographiques, qui la compléteront utilement.

Parisot, Delbos et Koechlin-Schlumberger ont étudié à fond, non seulement le gisement visité par la Société avec M. Rollier, mais encore, et surtout, celui qui se trouve à gauche de la route, à un kilomètre et demi environ, au N.E. de Roppe, qui a été l'objet d'une exploitation en règle, d'après les traces de puits d'extraction qu'on y reconnaît, et correspond par conséquent aux descriptions de ces auteurs.

Nous même sur leurs indications, y avons fait quelques recherches, dès 1877, et les avons visités et étudiés encore l'année dernière et cette année présente.

Suivant les auteurs de la *Description géologique du Haut-Rhin, 1861, t. II, p. 8* : « Le gîte sidérolithique de Roppe était encore » exploité en 1854, mais il est aujourd'hui complètement abandonné. Voici les détails de la coupe fig. 65, passant par la fosse » principale, et dirigée N. 25° O., S. 25° E. (pl. III, fig. 65). Au N. » 25° O., la coupe commence par un banc (A) de calcaire marneux » blanc, mal stratifié, qui paraît appartenir à l'étage Kimeridgien. » 2° Bancs (B) régulièrement stratifiés inclinés de 75° à 80° N. » 25° O., d'un calcaire marneux, jaune clair, du même âge.

» 3° Calcaire blanchâtre, un peu marneux (C), fragmenté, formant une brèche sans pâte, à fragments anguleux presque sans » intervalles et paraissant en place.

» 4° Conglomérat sidérolithique (D) très puissant, juxtaposé à » cette brèche, dans lequel l'exploitation a produit une vaste excavation (F). La stratification de ce conglomérat est obscure; sa » direction paraît être N.E.-S.O.; l'inclinaison dans l'ancienne » faille semble être de 10° à 15°.

» 5° Le calcaire jurassique A reparaît avec les mêmes caractères » qu'au N.O., seulement son plongement vers N. 26° O., n'est plus » que de 45° ».

Suit la description du conglomérat, la mention des galets incrustés de pisolithes, des cannelures, etc. . . ; plus loin, nous trouvons sur l'ensemble de ce gisement le renseignement suivant : « Le conglomérat, comme le montre la coupe, est compris dans l'intervalle des bancs jurassiques bien stratifiés. Il contient lui-même, » dans des vides en forme de poches, et irrégulièrement réparti, » le minerai en grains ».

On exploitait en 1854, par puits qui allaient alors jusqu'à 100^m de profondeur (*id.*, p. 10), et le minerai était très irrégulièrement distribué dans cette poche profonde.

Suivant Parisot (*Descr. géol.*, p. 174) : « A Roppe, le terrain sidérolithique est encaissé dans un pli de l'Astartien supérieur, dont » les couches, relevées en forme de bateau, lui servent de bassin ».

NOTE COMPLÉMENTAIRE RELATIVE A L'EXCURSION
DU 4 SEPTEMBRE 1897, A ROPPE, PRÈS BELFORT

par M. **L. ROLLIER.**

Afin de pouvoir remémorer au pied N. du Jura les faits relatifs à l'étude du Tertiaire du pied S. des Vosges, j'ai proposé à la Société de visiter le conglomérat de la base du Tertiaire, et son contact avec le Jurassique supérieur à l'E. en sortant du village de Roppe. Cette proposition fut adoptée, et après déjeuner nous nous sommes mis à l'étude des cailloux roulés et du gisement maintenant exploité de minerai de fer en grains sidérolithiques, remanié selon moi, intimement lié à ce conglomérat. On voit en discordance sur le Jurassique supérieur, de gros bancs paraissant horizontaux, d'un conglomérat grossier, littoral, à éléments jurassiques, provenant en majeure partie des calcaires kimeridgiens, en galets assez bien roulés, quelquefois à angles seulement émoussés, et le plus souvent fortement liés par un ciment calcaire plus ou moins mélangé d'argile ou bolus rouge sidérolithique, avec des pisolithes nombreux. Ces pisolithes qu'on voit quelquefois usés, se comportent dans le ciment du conglomérat comme de véritables petits galets mélangés aux autres galets calcaires, de toute taille, jusqu'à des grains de sable calcaire. Les galets de Roppe sont impressionnés, phénomène bien connu dans les conglomérats ou gompholithes calcaires. Ce qui l'est moins, mais qui cependant a été signalé ici comme dans le Jura bernois (Châtelat), c'est l'incrustation de grains de minerai de fer et parfois de petits galets de quartz dans les cailloux calcaires. La pénétration de ces éléments plus durs à la surface des galets calcaires, est de même nature que les impressions des galets entre eux, et due à la même cause de dissolution aux points de contact, mise en évidence par les expériences de Daubrée sur ce sujet.

Le minerai de fer exploité était surtout retiré des couches ou lentilles d'argile sidérolithique incluses dans les couches du conglomérat en question ou alternant avec elles. Ce mode de gisement s'est retrouvé partout dans les environs de Montbéliard, et dans la partie du val de Delémont où le terrain sidérolithique a subi des remanie-

ments à la base de la molasse (1) et dans les conglomérats tongriens. Quiquerez désigne constamment ce minerai d'après les ouvriers mineurs sous le nom de *mine noire*, plus facile à traiter au lavage que le minerai gisant normalement et d'âge incontestablement éocène (faune d'Egerkingen, dents de *Palæotherium* de Moutier, et des mines du val de Delémont), à la base des argiles sidérolithiques. On sait que ces dernières sont stratifiées en masse, sans galets, et recouvertes par le calcaire lacustre à *Limnæa longiscata* (Eocène supérieur). Par contre les bancs de gompholithe qui les recouvrent sont intimement liés au Tongrien fossilifère (Develier). En considérant dans leur ensemble tous les gisements de gompholithe du golfe de Belfort-Montbéliard-Porrentruy, et même de toute l'extrémité sud du bassin alsatique, on est amené avec M. Kilian à voir à peu près partout le même conglomérat à la base du Tertiaire d'Alsace, de Bâle et du Jura bernois, correspondant au *Meeressand* du bassin de Mayence ou aux sables de Jeurre, c'est-à-dire au Tongrien supérieur des Belges (sables argileux verts de Hénis, actuellement très bien découverts à Tongres même, au nord et au sud de la ville), et sans doute aussi aux sables de Bergh et Klein-Spauwen (Rupélien inférieur inséparable du Tongrien). Quelques membres de l'excursion ayant désigné, comme autrefois J.-B. Greppin, ce conglomérat et les argiles qui l'accompagnent sous le nom de sidérolithique, il convient de signaler leur position par rapport au Tongrien; nous y reviendrons à propos du gisement de Bressaucourt.

Par contre on trouve à Roppe, entre le conglomérat et le Jurassique supérieur, un calcaire d'apparence lacustre, bréchoïde, concrétionné, veiné de gris et de rouge, et emprisonnant dans sa pâte un grand nombre de pisolithes de limonite brillants et toujours parfaitement intacts, c'est-à-dire non usés. On a peu insisté jusqu'ici sur ce mode d'inclusion de fer en grains dans du calcaire probablement lacustre, quoiqu'il soit connu de plusieurs autres localités du Jura, toujours en relation directe avec le terrain sidérolithique. Je n'ai pas été peu étonné de retrouver les mêmes inclusions, quoiqu'en bien moins grand nombre, dans le calcaire lacustre très blanc d'Avilley (Doubs), teinté comme Eocène sur la feuille de Montbéliard, et très répandu dans la vallée de la Saône, à partir de

(1) J'ai montré ailleurs que le terme de *molasse* est un substantif de la même famille que *molière* (de *molae*). On trouve aussi *moulassse* et *limasse* pour ce grès qui se laisse moudre et limer ou réduire en sable pour usages domestiques. Je ne crois pas que ce terme du reste orthographié ainsi par Littré et les anciens géologues (de Saussure) ait quelque rapport avec l'adjectif *mollasse* dérivé de *mollis*.

Vesoul vers l'ouest. Malgré le manque de fossiles dans le calcaire concrétionné à minerai de fer de Roppe, on doit le mettre au niveau de l'Eocène supérieur ou du Sidérolithique du Jura. Son substratum à Roppe est un calcaire jurassique blanc, légèrement jaunâtre, dans lequel les fossiles ne sont rien moins que rares. Je possède cependant en collection, provenant des bancs les plus supérieurs, une valve de *Cyprina cornuta* Klöd. bien conservée, ce qui indiquerait le Kimeridgien (1) inférieur (Ptérocérien), ou peut-être du Séquanien supérieur. Il paraît y avoir discordance du conglomérat oligocène en couches à peu près horizontales sur le Jurassique plongeant de 25° à 30° vers le N. Ce lambeau tertiaire est donc compris dans un synclinal



Fig. 1. — Gisement de Roppe.

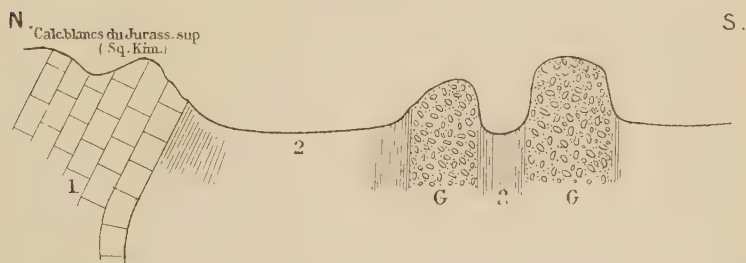


Fig. 2. — Coupe prise à l'est de Roppe.

1, Séquanien-Kimeridgien; 2, Argiles sidérolithiques; 3, Sidérolithique remanié; G, Gompholithe.

(faillé?) placé à quelque distance au S. des couches verticales ou renversées du Dogger (Grande-Oolithe) du pied des Vosges. La localité ne laisse donc pas voir la part prise par le Tertiaire au redressement et aux dislocations des terrains secondaires de ces montagnes, ni juger de l'âge de l'affaissement de la plaine alsatique. Mais à quelques kilomètres à l'E. de Roppe, au bord de la route, on voit encore une ancienne exploitation de minerai de fer que le manque de temps n'a pas permis à la Société de visiter. Afin de

(1) Il serait préférable pour l'euphonie de notre langue de rendre par un *d* le *dg* de Kimeridge, comme dans les spécimens de fossiles (*Kimeridiensis*) entrés dans l'usage géologique.

rendre ces relations évidentes aux lecteurs de ce compte-rendu, je donnerai les croquis ci-joints tirés de mes notes prises sur le terrain en 1895.

Ces affleurements indiquent une certaine discordance entre l'Oligocène et le Jurassique supérieur, et rendent un évident témoignage de l'âge post-oligocène du soulèvement principal des Vosges et de l'affaissement de la vallée du Rhin.

OBSERVATIONS

A LA NOTE COMPLÉMENTAIRE DE M. ROLLIER

par M. **BLEICHER.**

D'après la note précédente deux faits nouveaux surgiraient ici : 1° d'une part, le substratum du terrain sidérolithique, au lieu d'être du calcaire kimeridgien, serait du calcaire lacustre éocène supérieur, ou oligocène inférieur ; 2° d'après la coupe qu'on nous donne de ce gisement, les bancs de poudingue, ou gompholithe, alterneraient avec les argiles sidérolithiques, et auraient participé aux mouvements tectoniques signalés dans la région. De plus, les observations de M. Rollier porteraient, non sur les exploitations dont Delbos et Kœchlin-Schlumberger ont donné la coupe détaillée ci-dessus, mais sur celle visitée par la Société, qui se trouve à droite de la route, vers les dernières maisons du village de Roppe.

Avec un certain nombre de nos confrères nous avons fait nos réserves au sujet de ces interprétations nouvelles. La coupe microscopique du calcaire bréchoïde n° 3 (C) de la coupe de Delbos et Kœchlin-Schlumberger, nous a bien montré qu'il était formé de calcaire marneux, malheureusement sans traces de débris de fossiles, ressoudé par du calcaire cristallin, zoné et fibro-radié par places. Par contre, dans l'ancienne exploitation dont Delbos et Kœchlin-Schlumberger donnent la coupe et la description, nous avons pu récemment trouver, en place, dans les bancs B redressés à 75-80° N. 25° O., des fossiles du Bajocien supérieur (polypiers, térébratules, pholadomyes). La bande bajocienne-bathonienne exploitée contre le village de Roppe continue, par conséquent, vers le N.N.E. Quant au poudingue et aux argiles sidérolithiques, les renseigne-

ments fournis par Delbos et Kœchlin-Schlumberger paraissent plutôt favorables à l'idée de remplissage de poches, par des débris de toute nature, qu'à celles de couches régulières, comme la coupe de M. Rollier nous les montre.

A la suite de cette visite au gisement de sidérolithique de Roppe, la Société, après avoir constaté, dans l'intérieur du village de Roppe, la présence du calcaire astartien?, a suivi la petite route qui, sur la rive droite du ruisseau d'Autruche, mène vers l'étang du même nom, franchissant immédiatement, à la dernière maison de Roppe, la faille qui met ici en contact le Bathonien avec l'Astartien?. Nos confrères ont pu, d'un côté comme de l'autre du ruisseau d'Autruche, voir la proéminence allongée suivant la direction N.N.E. et coupée en falaise, que forment le Bathonien et le Bajocien, redressés ici verticalement et même, suivant Parisot, renversés sur la lèvre de la faille. Ils font l'objet d'exploitations sur le côté gauche de cette petite route, et on en aperçoit d'autres, sur la rive opposée du vallon, se continuant jusque sous le Sidérolithique, comme on l'a vu plus haut.

Le Toarcien et le Lias tout entier sont coupés ici normalement sur leurs affleurements redressés verticalement, comme à 200^m au S.E., où la Société avait été constater leur présence, avant le déjeuner, dans les déblais des puits à ciment qui jalonnent en ce point et sur l'autre flanc de la vallée les traces du Lias le long de la bande jurassique. Suivant Parisot, Delbos et Kœchlin-Schlumberger, on a pu constater sûrement le Liasien et probablement le Sinémurien et le Toarcien. Les auteurs de la *Descr. géol. du Haut-Rhin* signalent (t. II, p. 307) *Ammonites serpentinus* et *Posidonomya Bronni* à Roppe, et (id., p. 290) des roches dures, grenues, un peu cristallines qui indiquent un passage du Lias moyen aux roches sinémuriennes.

Mais c'est surtout le Lias moyen (id., p. 299) qui a été le mieux constaté : « Deux bancs verticaux, chacun de 2^m40, sont exploités » au moyen de puits de mine très profonds. Ils sont séparés par » une masse de 11^m de puissance, d'une roche marneuse noire, » schisteuse, peu consistante, contenant des grains et des nodules » assez nombreux de pyrite jaune qui ne convient pas pour la » fabrication du ciment. La roche utile est un calcaire argileux d'un » gris-bleuâtre foncé. Elle contient, ainsi que la masse moyenne, » des fossiles assez nombreux : *Belemnites niger*, *B. clavatus*, *Ammonites spinatus*, *A. margaritatus*, *A. Normannianus*, *Plicatula spinosa*, *Pecten textorius*, *Terebratula numismalis*, *Spiriferina Hartmanni*, *Rhynchonella variabilis*, *R. rimosa*, *Ostrea Cymbium*, etc. ».

Suivant Parisot (*Descript. géol.*, p. 65) : « Le lambeau de Liasien » a dû se briser suivant une ligne à peu près parallèle à celle de » la faille principale, formant une faille secondaire; l'un des » fragments a pris l'allure générale des terrains placés au-dessous » (marnes irisées), tandis que l'autre, se relevant fortement, suivait » la direction des assises jurassiques supérieures dans leur mou- » vement de redressement assez accusé pour se renverser au-delà » de la verticale. »

Quoique l'exploitation du ciment soit abandonnée en ce point, la Société a pu recueillir un certain nombre de fossiles, sur les déblais des puits d'extraction, parmi lesquels *Ammonites margaritatus*, *A. Davæi*, *Plicatula spinosa*, *Belemnites clavatus*.

Continuant sa marche suivant la petite route qui mène à l'étang d'Autruche, elle a pu constater que si le Rhétien, les marnes irisées et le Muschelkalk sont représentés ici, on en peut à peine soupçonner la présence, grâce à quelques débris épars dans les champs. Par contre, dès que la route entre, après une courte montée, dans la forêt, le grès bigarré apparaît; mais la Société n'a étudié ses affleurements qu'à partir d'une carrière ouverte sur les côtés de la route du fort de Roppe, à environ 200^m au-delà du point où elle a été rejointe par la petite route suivie jusqu'ici. Cette carrière de sable est pratiquée à la base de l'étage du grès bigarré.

Suivant Parisot, Delbos et Kœchlin-Schlumberger, le grès bigarré atteint, dans la région de Belfort, une épaisseur de 25-30 à 40 mètres, et se composerait d'argiles rouges avec veines bigarrées de vert, de jaune, de rose, à stratification confuse, d'une puissance de 6^m, surmontées de grès bigarré plus ou moins schisteux, avec plantes, et se terminerait vers le Muschelkalk par des calcaires dolomitiques, des grès schisteux micacés dans lesquels on a constaté, près de Vétrigne (p. 54), des bivalves indéterminables.

Cette composition est analogue à celle que nous trouvons en Lorraine, avec cette différence que souvent la haute masse de grès à plantes est surmontée de puissantes couches à fossiles marins; tandis qu'ici on ne possède que peu de renseignements sur ce niveau qu'il serait si intéressant de connaître.

Quoi qu'il en soit, la Société a pu sur ce point étudier une série assez importante de couches sableuses rouges, violacées, lie de vin, traversées de deux bandes minces de marnes schisteuses rouges, violacées ou verdâtres. Les couches de sable en stratification transgressive, mais avec plongement général de près de 30° vers le S.-S.O., sont formées de grains de quartz plus ou moins anguleux, assez

gros, empruntés aux grès vosgien et rouge sous-jacents, et parsemés de bancs de cailloux anguleux assez gros, parmi lesquels on peut reconnaître de la granulite très riche en quartz, peut-être de la microgranulite très décomposée, du micaschiste, de la luxulianite absolument intacte, d'après l'étude microscopique que nous en avons faite.

Immédiatement au-dessous de cette carrière, un certain nombre de nos confrères ont pu vérifier les affleurements du Grès vosgien, qui sont en concordance avec ceux du Grès bigarré, d'après Parisot, Delbos et Kœchlin-Schlumberger. Suivant ces auteurs, cet étage qui a sur les deux versants des Vosges une épaisseur moyenne de 300 mètres, n'atteindrait pas ici plus de 80 mètres; par contre, celle du Grès rouge permien serait de 396 mètres, suivant Parisot (p. 49). Cet affleurement de Grès bigarré inférieur n'est pas sans intérêt, car il démontre péremptoirement que cet étage détritique s'est formé en grande partie avec les éléments locaux; tandis qu'on admet généralement que le grès vosgien représente la destruction de massifs anciens disparus, dont la situation topographique est difficile à retrouver.

La Société, retournant sur ses pas par la route qui mène au fort de Roppe, a pu constater sur ce trajet, au-dessus de la carrière précédemment décrite, la présence des grès schisteux micacés bigarrés qui forment la partie essentielle de l'étage, celle dans laquelle, vers la partie supérieure, se rencontrent *Anomopteris Mougeoti* Sch., *Voltzia heterophylla* Brong., *Calamites arenaceus* Jacq., *Pterophyllum Jægeri* B. (Parisot, p. 53). La Société n'a pas eu la bonne fortune de trouver, sur son trajet, de gisement fossilifère. Dans ce terrain, d'ailleurs, il n'est guère possible d'en découvrir en l'absence de carrières, et les beaux échantillons de collections proviennent tous des exploitations abandonnées aujourd'hui. La Société a rejoint, en contournant les hauteurs que domine le fort de Roppe, la route d'Offemont à Vétrigne, puis le chemin de fer stratégique qu'elle ne devait plus quitter jusqu'à Belfort.

Il a été impossible de constater la présence du calcaire dolomitique et des grès schisteux micacés, à bivalves, qui (suivant Parisot, p. 54) affleurent à la partie supérieure du grès bigarré, non loin de Vétrigne, que la route suivie laisse à notre gauche. Ce calcaire que M. Meyer nous a fait voir dans une de nos précédentes visites, plonge de 62° N.O. à S.E. (suivant Parisot, p. 54). Il est séparé du grès schisteux micacé, à bivalves, par un filon de spath pesant (barytine) de 90^{cm} d'épaisseur et l'ensemble des couches supérieures du Grès

bigarré paraît avoir subi l'influence de la faille de Roppe, que la Société avait constatée, en se détachant, pour ainsi dire, de la masse inférieure et subissant un plongement qui se rapproche de celui des couches jurassiques.

A partir de ce point, la Société reprenant le chemin du retour vers Belfort, a remonté, en coupant en direction inverse la bande tria-jurassique dans sa partie la moins redressée, la série des terrains déjà observés le matin. C'est d'abord, un peu au-delà de la croisée de la route d'Offemont à Vétrigne, une saillie peu considérable, large de 600^m, allongée suivant la direction du N.-N.-E., qui correspond à l'affleurement de la bande de Muschelkalk, et vient accidenter le fond de la vallée de l'étang des Forges.

Suivant Parisot, le Muschelkalk des environs de Belfort est un calcaire gris, compact ou marneux, avec bancs de dolomie et barytine, contenant *Avicula Browni*, *Mytilus eduliformis*, *Encrinus Entrocha*, *Terebratula communis*. Les fossiles y sont rares, mal conservés, et nos confrères ont dû se contenter de quelques échantillons riches en entroques, trouvés dans le voisinage d'une ancienne carrière à droite de la route. Si les fossiles entiers sont rares dans ce calcaire, il n'en est pas de même des débris de coquilles, qui en forment, d'après les coupes microscopiques, la masse principale. Nous avons même remarqué, dans une coupe, un fragment organisé pouvant être rapporté à l'émail d'une dent de poisson; il est caractérisé par sa couleur jaune, de fines striations, et rappelle ceux que nous trouvons en abondance dans le Muschelkalk de Lorraine. Il résulterait de cette observation que cette formation géologique, dont l'épaisseur doit avoir été considérable, a bien les caractères du Muschelkalk des régions classiques.

Vers la limite de la bande de Muschelkalk que le chemin de fer stratégique traverse en écharpe, avant la dépression ou sillon qui correspond aux marnes irisées, on distingue une modification dans la roche; elle est devenue dolomitique, calcédonieuse, et finalement se montre complètement pénétrée de barytine. Elle est traversée, en ce point, par un filon qui avait été signalé depuis longtemps par Parisot, mais qui a été poursuivi par M. Meyer sur une longueur de plus de 2 kilom., du bout de l'étang des Forges jusqu'en face de Vétrigne. Nos confrères ont recueilli un certain nombre d'échantillons de ces différentes roches, et ont pu constater que la barytine était accompagnée de galène.

D'après des échantillons que nous avons recueillis récemment de ce gisement, au village de Vétrigne, le filon de barytine s'est fait

jour dans le Muschelkalk supérieur à *Myophoria Goldfussi*. Ce fossile y est abondamment représenté, et M. Meyer possède même un fragment de barytine, représentant en creux l'impression de cette coquille.

Outre la barytine, la galène, la fluorine en gros cristaux signalée par M. Meyer, les coupes montrent, dans l'épaisseur de la roche, des cristaux lamellaires de barytine, de petits cubes de fluorine jaunes ou violets, et rendent ainsi complète l'analogie de ce filon avec celui qui, en plein Muschelkalk, suit le pied des collines sous-vosgiennes en Alsace, depuis les environs de Bergheim jusqu'au delà de Orschwihr. Le bitume qui, en certains points de ce trajet, accompagne, sous la forme de gouttes liquides, ou d'imprégnations, les cavités de la roche remplies de cristaux de barytine et de fluorine, manque seul ici.

Les marnes irisées faisant suite au Muschelkalk ne présentent aucun affleurement. Suivant Parisot (p. 58) « ce qu'on en voit se » réduit à des marnes diversement colorées en bleu, gris, vert, » jaune et rouge, en quelques minces couches dolomitiques, et » des bancs de gypse exploitables sur deux points du territoire de » Belfort ». Les fossiles suivants : empreintes d'Equisétacées, *Aricula speciosa* Mer., *Pecten lugdunensis* Mich., et bivalves indéterminables, sont signalés, par le même auteur, dans cet étage, sans indication de localités (p. 58). En l'absence d'autre renseignement sur ce niveau fossilifère, on est en droit de se demander s'il s'agit ici du grès qui, en Lorraine et en Alsace, forme un horizon si net dans le Keuper moyen, ou si ce n'est pas plutôt le Rhétien qui a été pris pour le Keuper. La présence de *Pecten lugdunensis* donne quelque consistance à cette opinion. Dans nos nombreuses visites au pays de Belfort, nous n'avons jamais pu voir les marnes irisées en place, et le seul échantillon de ce terrain en notre possession, provient de notre confrère, M. Meyer. C'est un grès extrêmement fin, blanc-grisâtre, dont les cavités nombreuses sont peut-être en partie attribuables à des débris de fossiles, et remplies d'un dépôt blanc calcédonieux. Une coupe, après traitement par l'acide chlorhydrique qui en a éliminé le fer et la dolomie, et la soude caustique qui a attaqué, sinon dissous les parties calcédonieuses, laisse voir sa structure, qui est celle d'un grès à grains très fins, quartzeux, entremêlés de cristaux plus ou moins complets de dolomie, le tout relié par un ciment siliceux.

Quoi qu'il en soit, les marnes irisées de la région de Belfort sont beaucoup moins puissantes que celles de la Lorraine et de

la Basse Alsace, et le sel gemme paraît en être absent, tandis que le gypse y est représenté.

Le *Rhétien* ou grès infraliasique, qui se présente nettement sur la tranchée de la route suivie par la Société, après les marnes irisées, n'est pas aussi rudimentaire que le pensait Parisot (p. 60). Notre confrère, M. Meyer, qui l'a étudié sur ce point, et l'a retrouvé dans le prolongement S.O. de la bande tria-jurassique (Note sur l'Infralias des environs de Belfort. — *Bull. Soc. Em. Belf.*, n° 12, 1893), estime que sa puissance est de 6 à 10 mètres. Ici, il est composé de grès siliceux très fins, jaunâtres, avec traces de fossiles difficiles à séparer d'un calcaire gréseux dolomitique. Ces grès sont surmontés de marnes rouges semblables à celles qui forment la limite supérieure du Rhétien, en Lorraine (argile de Levallois), et qui tiennent la place de la zone à *Ammonites Planorbis*.

Du reste, le Rhétien n'a pas, ici, un caractère plus littoral qu'en Lorraine, car il ne contient que des grès très fins, tandis que dans nos environs (S. Nicolas, Varangéville) il est pétri de cailloux qui lui donnent l'apparence d'un vrai poudingue.

On passe des argiles rouges de Levallois, sans transition aucune, aux calcaires marneux qui, sous une épaisseur de 12^m environ (Parisot, p. 61), constituent à eux seuls le Sinémurien. Cet étage est surtout caractérisé par l'abondance des Gryphées arquées, et la Société n'a guère pu recueillir que ce fossile. Les Ammonites y sont rares, ainsi que les Cardinies, les Pleurotoma, etc., que Parisot y signale. Il est évident que le Sinémurien n'a pas, ici, sa puissance normale, pas plus que les étages du Rhétien, du Keuper, du Muschelkalk même; mais ses grands traits, comme ceux du Liasien et du Toarcien, sont bien ceux que nous rencontrons partout dans les régions de l'Europe centrale. Le caractère littoral n'y est pas si nettement marqué qu'on a pu le dire, et il l'est moins, comme on le verra plus loin, que dans certaines parties du Toarcien supérieur à la limite du Bajocien.

La Société, suivant toujours la petite route qui longe le chemin de fer stratégique, a fait la traversée du Liasien et d'une partie du Toarcien, sans rencontrer aucun affleurement, jusqu'au moment où elle longe le pied du massif de la Miotte.

C'est seulement alors que les pentes assez raides du massif de la Miotte permettent d'aborder le Toarcien qui, suivant Parisot, se compose de bas en haut : 1° de schistes à Posidonies; 2° de marnes à Trochus, grises, avec *Belemnites irregularis*, *Ammonites radians*, *A. opalinus*, *Nucula Hammeri*, *Trochus sub-duplicatus*, *Cyathophylum mactra*; 3° grès micacé avec empreintes végétales.

Les marnes à *Trochus* affleurent, suivant Parisot, sur le point même où la Société a pu reprendre ses observations. Dans un puits creusé, sous un mètre de terre, au pied de la colline de la Miotte, sous l'Espérance, il a trouvé (p. 10, de la *Descr. géol.*), de l'argile calcaire gris-bleu, légèrement feuilletée avec : *Ammonites radians* Schlot., *A. primordialis* Schlot., *Turbo sub-duplicatus* d'Orb., *Astarte Voltzii* Hoening, *Cucullea inæquivalvis* Goldf., *Nucula claviformis* Sw., *N. Hammeri*, *Pinna opalina* Goldf., *Mytilus gryphoides* Schlot., *Cyathophyllum mactra* Goldf.

Suivant nos observations, les marnes à *Trochus* de Parisot ne sont plus guère abordables, et les premiers affleurements appartiennent plutôt à la subdivision supérieure ou des grès micacés avec empreintes végétales.

On peut en effet interpréter ainsi les pistes reconnues comme animales et non comme végétales par notre confrère M. le professeur Fliche, qui se trouvent à la surface des bancs minces de grès fin micacé gris, intercalés dans les marnes que l'on peut aborder en affleurement sur les talus, sous une mince couche d'éboulis.

Suivant notre confrère, M. L. Meyer, on trouve ici plusieurs affleurements de ces pistes, séparés par une couche de calcaire ferrugineux, oolithique par places, d'une puissance de 1^m à 1^m20 et par des marnes feuilletées et des schistes gris d'environ 0^m40 d'épaisseur, dont le plongement bien net est de 30° à 35° S.-S.-O. La couche de marne avec grès micacés à empreintes la plus rapprochée de la ville se perd insensiblement, sans qu'il soit possible d'aborder les strates qui la surmontent, sous des revêtements de soutien contre le glissement et le foisonnement des marnes qui bordent sur la pente de la Miotte le chemin de fer stratégique.

Malgré les difficultés d'observation inhérentes à la nature de ce terrain, les échantillons du musée de Belfort, ceux recueillis par M. Meyer et nous dans ces deux massifs de marnes avec grès micacés à empreintes et dans la couche ferrugineuse intercalée, ont permis à M. Authelin d'y reconnaître les espèces les plus caractéristiques des zones du *Lytoceras jurense* et du *Lioceras opalinum*.

Suivant ses déterminations, faites au laboratoire de la Faculté des Sciences de l'Université de Nancy, sous la direction de M. Nicklès, les espèces représentées ici sont les suivantes :

1° Zone du *Lytoceras jurense*, une seule espèce, *Grammoceras Orbignyi*, accompagnant, d'après Buckmann, *G. fallaciosum*, *G. Bingmani*, etc., c'est-à-dire toute la faune à *G. fallaciosum* Bayle, et la partie supérieure de l'horizon à *L. jurense*.

2^o Zone du *Lioceras opalinum* dans le sens le plus large, avec *Harpoceras fluitans* Dumort., *H. subserrodens* Branco, *H. Mactra* Dumort., *H. Lotharingicum* Branco.

Ces quatre espèces ont une gangue micacée; enfin *Lioceras opalinum*, avec une gangue de calcaire marneux ferrugineux, se rapproche de celle du Bajocien inférieur et provient, selon toute probabilité, des couches supérieures du Toarcien.

Quoique cette coupe ait été donnée avec tous les détails par Parisot dans sa Description, page 76, nous n'avons pas cru utile de la reproduire ici, car cet auteur englobe une partie des couches à *L. jurense*, et la totalité de l'horizon à *L. opalinum* dans l'*Oolithe ferrugineuse* ou sous-étage inférieur du Bajocien tout en faisant des grès micacés à empreintes végétales? la subdivision supérieure du Toarcien.

Sans pouvoir préciser encore la limite des deux étages toarcien et bajocien, il semble qu'on doit distraire de celui-ci la série des couches de 23 à 16 de Parisot, c'est-à-dire environ 24 mètres d'argiles, de calcaires ferrugineux, de marnes à grès micacés avec empreintes, pour les reporter au Toarcien supérieur.

La Société, après avoir constaté la malencontreuse interruption qui nous prive en cet endroit de renseignement précis (autres que ceux utilisés par M. Nicklès des collections du musée et des échantillons recueillis par M. L. Meyer et nous-mêmes) sur les zones à *A. murchisonæ* et *A. concavum*, reprend contact dans son chemin vers la ville avec la série bajocienne précédemment étudiée à Cravanche.

On retrouve surmontant à peu près en concordance de stratification avec les couches toarciennes, les calcaires gris bleu, sableux, plus ou moins fossilifères, avec marnes noires schisteuses intercalées, dans lesquels abondent les radioles de *Cidaris spinulosa*, *C. cucumigera*, et au milieu desquels ici même, sans qu'on puisse aujourd'hui préciser dans quelle couche, Parisot a trouvé *A. Sauzei*, d'après deux beaux échantillons du musée de la ville étudiés par M. Nicklès.

OBSERVATIONS SUR LES TERRAINS SECONDAIRES DES ALENTOURS DE BELFORT

par M. COLLOT.

M. Meyer nous a montré le sommet du Muschelkalk pénétré de calcédoine, de barytine, de fluorine, de galène. Je ne puis m'empêcher de faire un rapprochement avec le Trias du Morvan. Ce sont les mêmes phénomènes, mais à une époque légèrement plus récente, puisque les arkoses silicifiées de ce pays appartiennent au Trias supérieur ; la minéralisation s'est même reproduite dans l'Infra-lias et le Sinémurien ; mais les minéraux sont les mêmes, ainsi que leur manière d'être.

Les couches que nous avons observées après avoir traversé un vallon de marnes irisées m'ont vivement intéressé par les similitudes et les différences qu'elles présentent avec celles de la Côte-d'Or, où elles peuvent passer pour classiques. Le grès rhétien est peu épais, 2 mètres seulement de rognons et de plaquettes entremêlées de marnes, mais comme il est reconnaissable ! C'est bien ce grès siliceux fin, blanc ou blond, du pourtour du Morvan, de Chalindrey, du Jura ! Il est séparé par 5 m. de marnes en partie rouges du calcaire à Gryphées arquées qui n'a que 6 m. La réduction d'épaisseur de ces étages, l'absence complète de calcaires à *Cardinies*, à *Ammonites planorbis*, à *A. angulatus*, sont bien remarquables. A ces caractères on peut reconnaître le commencement du type Alsacien. Les quelques mètres de marnes entre le grès et les Gryphées arquées peuvent représenter la zone à *A. planorbis* et celle à *A. angulatus*, mais la réduction d'épaisseur et la différence pétrographique par rapport à la Bourgogne n'en subsistent pas moins.

Sur les calcaires à Gryphées commence une longue série de calcaires très marneux, gris. C'est le Lias moyen qui commence pour se continuer longtemps le long du chemin de fer stratégique, dans la direction de Belfort. Nous n'avons pas vu de fossiles cette après-midi, mais dans les sondages que nous avons visités dans la matinée en nous dirigeant vers Roppe, voici les espèces que j'ai pu recueillir :

Ammonites capricornus.

A. margaritatus, forme non épineuse, commune.

A. cf. normanianus d'Orb.

A. Davœi.

Belemnites clavatus, très commune.

B. niger Lister, assez effilée, commune.

B. umbilicatus.

B. compressus Stahl (*B. fournelianus*, Pal. franç.), commun.

B. virgatus Mayer.

Harpax Parkinsoni Brown in Dumortier.

Rhynchonella variabilis Schl. in Dum.

Pentacrinus basaltiformis.

Le *Bel. compressus* est parmi ces fossiles le seul qui me soit connu comme spécial au Charmouthien supérieur, tandis que les *Ammon. spinatus*, *acanthus*, le *Pecten æquivalvis*, la variété massive de *Bel. niger*, c'est-à-dire les formes les plus caractéristiques du Charmouthien supérieur manquent totalement. C'est une faune très homogène du Charmouthien inférieur et il n'y a rien de plus élevé dans les couches fossilifères atteintes par les sondages de cette plaine de Roppe. De nombreux nodules durs, blanchâtres, irréguliers, se trouvent dans les déblais : c'est du phosphate de chaux impur. Ce fait est en harmonie avec le caractère de dépôt de profondeur vraisemblablement médiocre des marnes charmouthiennes.

Je reviens à l'itinéraire de l'après-midi pour m'arrêter un instant dans le Lias supérieur dont les marnes succèdent à celles du Charmouthien, sans que j'aie vu d'assise calcaire marquer comme en Bourgogne la fin de celui-ci. Au pied de la Miotte les marnes passent à des plaquettes de grès et de minerai de fer oolithique. J'y ai trouvé *Gervillia Hartmanni*, de petites huîtres et *Ammonites opalinus*? J'ai été frappé de retrouver le faciès sableux ici au sommet du Toarcien, comme il existe dans toute la Côte-d'Or, et au moins dans partie de la Haute-Marne, mais associé au faciès ferrugineux, comme dans une foule de régions de l'Est, du Jura à la Lorraine. Un échantillon de calcaire noduleux, brun et rouge non en place malheureusement, d'après les renseignements donnés par notre confrère M. Meyer, m'a fourni des échantillons de *Lioceras bradfordense* Buckm., pl. IV, fig. 6-7. Ce calcaire paraît succéder aux marnes sableuses et marque à peu près le début du Bajocien. Ensuite des calcaires gris supportant le rempart, entremêlés de lits marneux reproduisent ici les bancs vus la veille dans le fond de la grande carrière visitée en revenant de Cravanche à la base des couches et à *Cidaris cucumifera*.

NOTE SUR QUELQUES AMMONITES DU BAJOCIEN DES ENVIRONS DE BELFORT

par M. René NICKLÈS.

L'examen rapide des échantillons bajociens de la collection Parisot m'avait fait conclure à l'existence, dans la région de Belfort :

1° De *Ludwigia Murchisonæ* Sow.

2° De *Lioceras concavum* Buckm.

Un examen plus attentif me permet de confirmer ces conclusions et d'y joindre quelques détails, grâce à l'obligeance de MM. Bleicher et Meyer, qui ont bien voulu me communiquer les échantillons qu'ils avaient recueillis personnellement dans les environs de Belfort.

1° *Ludwigia Murchisonæ* est représentée par un individu de 6 à 7 centimètres de diamètre dans un calcaire bleu foncé bien différent de la gangue de *Lioceras concavum*. Cet échantillon paraît conforme au type figuré par Buckman (Paleontographical Society, pl. III, fig. 1-2, 1886).

2° *Lioceras concavum* Buckm. est représenté par plusieurs individus dont l'un surtout est parfaitement conforme aux figures données par Buckman. La gangue gris-jaunâtre est bien différente de celle de *L. Murchisonæ*.

3° Deux échantillons dont l'un au moins paraît se rapporter à *Sonninia* cf. *corrugata* Sow. (in Haug, *B. S. G. F.*, 3^e série, t. XX, pl. VIII, fig. 2), ont une gangue légèrement différente de celle de *L. concavum* et de celle de *Sphæroc. Sauzei*.

4° Plusieurs échantillons de *Sphæroceras Sauzei* d'Orb., dont deux parfaitement déterminables ; un exemplaire de *Sph. polyschides* Waag., deux *Sonninia* cf. *crassinuda* Buckm. dans un calcaire bleu dans les parties compactes, jaune à l'air, présentant quelquefois des accidents siliceux (quartz bipyramidé).

Bien que n'ayant pu faire aucune observation stratigraphique dans la région de Belfort, il me semble cependant que l'on peut déduire de l'examen de ces documents l'existence de ces quatre zones :

4. *Sphæroceras Sauzei*.

3. *Sonninia* cf. *corrugata*.

2. *Lioceras concavum*.

1. *Ludwigia Murchisonæ*.

Sans doute les études stratigraphiques montreront plus tard si la zone à *Sonninia corrugata* doit se rattacher à l'une ou à l'autre des zones qui la comprennent ou former un niveau spécial ; pour le moment les conclusions qui semblent pouvoir être tirées avec certitude sont :

1° L'existence de *L. Murchisonæ* à la base du Bajocien des environs de Belfort ;

2° La présence de la zone à *L. concavum*, fait qu'il était facile de prévoir à priori en raison de sa constance dans l'Europe occidentale, et particulièrement dans la vallée du Rhône, où M. Riche l'a signalée, et dans l'Est du bassin de Paris, où elle est connue par les travaux de MM. Kilian et Petitclerc (Doubs), de M. Girardot (Jura), de M. Thiriet (golfe du Luxembourg), et où j'ai eu moi-même occasion de la mentionner aux environs de Nancy.

3° L'existence de la zone à *Sph. Sauzei* et *Sph. polyschides*, associées comme en Lorraine à des *Sonninia* du groupe de *Sonninia crassinuda*. Ce fait confirme une fois de plus la constance de cette zone dans l'Europe occidentale, ainsi que je l'avais signalé en 1887, et contribue aussi à montrer qu'il y avait à cette époque, comme M. Glangeaud l'a fait justement remarquer pour la zone à *L. concavum*, des relations paléontologiques étroites entre les diverses régions de l'Europe occidentale.

Le Président cède la place à M. Mathieu Mieg, vice-président.

COMPTE-RENDU DE L'EXCURSION DU 3 SEPTEMBRE AUX HOUILLÈRES DE RONCHAMP

par M. **Mathieu MIEG.**

Partie vers sept heures, en chemin de fer, de Belfort, la Société est reçue à son arrivée à Ronchamp par le Directeur, M. L. Poussigue, accompagné de ses ingénieurs et de quelques autres personnes. De la gare elle se rend directement au bâtiment de la direction. Afin de faciliter la visite du bassin houiller, M. Poussigue avait eu l'attention de faire préparer une notice géologique sur les Houillères de Ronchamp, accompagnée d'une carte géologique des environs, à l'échelle de 25 m/m par kilomètre, et d'une coupe géologique passant par les Houillères de Ronchamp et la Saline de Gouhenans. Des exemplaires de ces documents sont distribués à tous les membres présents.

Après s'être rendu compte sur la carte murale à grande échelle de l'exploitation de l'allure générale du terrain houiller et de son fort plongement au S.-O. (1), la Société examine avec intérêt les collections préparées à son intention, comprenant la série complète de toutes les roches et fossiles de Ronchamp et de la région, ainsi que les belles empreintes végétales (2) recueillies dans les schistes houillers et les échantillons pris dans les puits et sondages exécutés dans la concession. Après avoir également jeté un coup d'œil sur la coupe du puits n° 11, en fonçage, dont la visite aura lieu dans l'après-midi, deux groupes chacun de 5 personnes descendent au puits du Magny et du Chanois, tandis que le reste des membres avec M. Poussigue, accompagné par M. Morez, employé des houillères, très au courant de la géologie de la région, se dirige au N. vers le bois de l'Etançon et le Mont Chauveau, pour étudier le Permien, le Houiller et les terrains inférieurs au Houiller. Des affleurements d'argile rouge et d'argilolithe, appartenant à la partie inférieure du

(1) La pente moyenne est de 30 cm. par mètre.

(2) D'après l'abbé BOULAY : Recherches de paléontologie végétale sur le terrain houiller des Vosges. *Bull. Soc. h. n.*, Colmar, 1879-1880, p. 32, la flore du bassin houiller de Ronchamp semble correspondre à une période assez longue qui atteint la base du terrain houiller supérieur proprement dit.

grès rouge, peuvent être observés par la Société, près de la voie, le long de la propriété habitée par M. le Directeur des houillères. M. Collot y signale la présence de cailloux de porphyrite démontrant l'antériorité des porphyrites au Permien.

Le grès rouge, dont l'épaisseur à Ronchamp dépasse 700 mètres, peut être divisé de la façon suivante :

A la base, des argiles violacées qui passent par gradation au terrain houiller et renferment des empreintes de Cordaïtes semblables à celles du terrain houiller ainsi que des tiges silicifiées (1).

Puis viennent de grands bancs d'argile, d'argilolithe, avec très peu de grès, et deux bancs de calcaire dolomitique (à la profondeur de 415 mètres au puits n° 9).

Au-dessus commence le véritable grès rouge formé en majorité de grès dur, à ciment généralement argilo-siliceux, avec grains de quartz anguleux et petits cristaux de feldspath décomposé. Ces grès passent souvent à un véritable conglomérat renfermant des fragments de schistes de transition, de granite et de porphyre.

L'étage du Grès rouge se termine à Ronchamp par des marnes et des bancs marneux, feuilletés avec très peu de grès. Ceux que l'on rencontre sont feuilletés et micacés.

Le Grès rouge comme le terrain houiller plonge au S.O., mais la pente n'est que de 10 à 15 centimètres par mètre.

La Société se dirige ensuite vers le hameau de la Houillère qui, comme son nom l'indique, a été le centre d'anciennes exploitations.

Le terrain houiller plonge au S.O. et conserve dans tous les plans de cette orientation une épaisseur constante, tandis qu'en direction il passe d'une épaisseur nulle à l'est à une épaisseur considérable à l'ouest (plus de 150 mètres au Puits du Chanois). Les couches de houille, au nombre de trois dans la région exploitée, sont affectées de la même manière. Elles s'amincissent au levant et arrivent à n'en constituer qu'une seule qui diminue et disparaît complètement.

Au couchant les trois couches se ramifient par l'intercalation de barres, et par l'amplification de barres qui deviennent des bancs épais, si bien que dans les travaux actuels du couchant du Puits du Chanois la formation houillère atteint 50^m pour l'ensemble des trois couches avec les barres et les bancs exploités.

En dehors de cette allure générale le terrain houiller de Ronchamp est recoupé de failles importantes qui relèvent presque toujours les terrains en allant du N. au S.

(1) Quelques-unes de ces tiges silicifiées étudiées par M. Fliche feront l'objet d'une note spéciale.

Au hameau de la Houillère l'affleurement de la première couche, dont le toit est formé de schistes feuilletés bitumineux, à odeur empyreumatique, se rencontre un peu à gauche des dernières maisons du hameau. Il est peu visible à cause de la végétation. Remontant au N., vers la lisière du bois de l'Étançon, la Société rencontre bientôt les affleurements de la seconde couche dont le toit se compose de bancs épais de grès. La petite couche, ou couche intermédiaire, dont le toit renferme toujours du carbonate de fer, n'est point visible en cet endroit. Au terrain houiller succède bientôt le terrain carbonifère inférieur avec ses alternances de schistes et de grès de teinte olivâtre passant au lie de vin.

Ainsi que le fait observer M. Collot, le Carbonifère inférieur forme ici un anticlinal avec flanquement, des deux côtés, du terrain houiller; aussi voyons-nous bientôt réapparaître la seconde couche avec ses grès et ses schistes houillers, et un affleurement du Houiller, avec les poudingues de la base, anciennement exploité, peut-il être constaté à gauche du chemin, dans le bois de l'Étançon.

Le Carbonifère inférieur, qui recommence ensuite, donne lieu à d'intéressantes constatations en ce qu'il contient dans sa partie supérieure des intercalations de grès talqueux blanchâtre, avec grains de quartz, présentant beaucoup d'analogie avec les roches talqueuses que l'on rencontre à la base du terrain houiller. M. Collot fait remarquer que ce sont des tufs de porphyre pétrosiliceux analogues à ceux signalés par le Dr Osann (1), dont la Société a constaté la présence dans la grauwacke carbonifère du Ballon d'Alsace sur la route de Le Puix. Ces tufs, par leur décomposition, donnent lieu à une argile blanchâtre, d'apparence kaolinique. La partie supérieure du Carbonifère inférieur contient également des intercalations de brèches à fragments anguleux provenant en majorité des schistes olives sous-jacents. Ainsi qu'il a été constaté au retour dans une autre partie du bois de l'Étançon, des fragments de schistes noirs, très foncés, — peut-être d'origine dévonienne, — se rencontrent dans ces brèches concurremment avec les fragments de schiste du Carbonifère.

A la sortie du bois de l'Étançon, la Société se dirige au N. pour visiter le diabasophyre du Mont Chauveau et ses intercalations dans les schistes de la grauwacke carbonifère. Dès le bas de la montée se rencontrent des cailloux roulés de diabasophyre mélangés de fragments de quartz provenant des petits filons qui traversent les

(1) Dr A. OSANN. Beitrag zur Kenntniss der Labradophyre der Vogesen. *Abh. z. g. specialk. von E. L.* Band III, Heft II, p. 100.

schistes carbonifères. Le temps gris et pluvieux ne permet pas de jouir de la vue étendue qu'on a depuis le Mont Chauveau sur le bassin de Ronchamp et le département de la Haute-Saône. Un des principaux pointements de diabasophyre du Mont Chauveau se rencontre vers le sommet, près de la cote 620, à la limite des communes de Champagny et de Ronchamp. L'examen microscopique de ce diabasophyre et de quelques autres types pris au Mont Chauveau, fait par le Dr Bleicher, a donné les résultats suivants complétés plus loin par les observations de M. Collot : Diabasophyre composé d'oligoclase en microlithes qui forme la base, de grands cristaux de Labrador, rares, altérés par action secondaire, de pyroxène vert, altéré et épidotisé, avec beaucoup de fer magnétique plus ou moins altéré et de temps en temps des plages d'une sorte de masse vitreuse.

Dans le sentier qui descend du pointement de diabasophyre vers le bois de l'Étançon, les membres ont pu constater de nombreuses alternances de diabasophyre, plus ou moins altéré, avec les schistes violet et olive de la grauwacke carbonifère ordinairement plissés et redressés (1). Le retour à travers la partie S. O. du bois de l'Étançon permet d'observer à nouveau les intercalations de tufs de porphyre et de brèches à éléments schisteux dans la partie supérieure du Carbonifère inférieur, les grès et poudingues houillers de la deuxième couche et un affleurement de schistes bitumineux feuilletés de la première couche. Le grès rouge succède ensuite et les grès et les poudingues de la partie supérieure deviennent visibles près du hameau de la Houillère.

A midi et demi un excellent déjeuner, offert par le conseil d'administration des Houillères, réunissait, dans la maison de M. le Directeur, les membres de la Société, les ingénieurs, les employés supérieurs de la mine et quelques autres invités. Au dessert, M. Mieg se fait l'interprète de la Société géologique de France pour remercier le Conseil d'administration de la Société civile des Houillères de Ronchamp, et en particulier le Directeur, M. L. Pous-sigue, de l'accueil si cordial et si chaleureux qui a été fait à la Société.

Au sortir de table la Société a adressé par dépêche ses sentiments de confraternité et ses vœux de bonne réussite au Président du Congrès géologique international réuni à Saint-Petersbourg.

(1) Les schistes et les grès carbonifères ont tous les pendages autour des pointements et soulèvements de diabasophyre qui les ont traversés et plissés dans tous les sens. Ces constatations peuvent être faites au travers-banes sud du puits du Magny qui a traversé un soulèvement à la profondeur de 700 mètres.

Le temps, qui a été mauvais dans la matinée, s'est un peu remis, et c'est, confortablement installés dans trois grands breaks, que nous nous dirigeons par Eboulet et le puits du Magny au puits n° 11 actuellement en fonçage. Arrivée sur place, la Société a visité les installations extérieures et principalement le bâtiment du puits d'extraction avec sa puissante machine horizontale à deux cylindres conjugués, le bâtiment d'aérage avec sa machine horizontale à un seul cylindre, la dynamo pour le tirage des coups de mine et l'éclairage des plateformes.

C'est au mois d'octobre 1892 que fut décidé la création, au S.O. du puits du Magny, d'un nouveau siège d'exploitation devant comprendre deux puits chacun de 4 mètres de diamètre dans œuvre et destinés l'un à l'extraction de la houille, l'autre à l'aérage des travaux. Le plongement S.O. du terrain houiller avec une forte pente constante (environ 30 centimètres par mètre), amènera l'exploitation à une profondeur d'environ 1000 mètres, profondeur qui pourra être toutefois réduite à environ 900 mètres à cause du rejet de 100 mètres produit par la faille constatée dans la galerie de recherche creusée au puits du Magny.

Les travaux de fonçage des nouveaux puits, commencés au début de l'année 1893, ont particulièrement attiré l'attention des membres. Etant donné le point choisi pour l'emplacement du nouveau siège d'exploitation, les puits ont eu à traverser 70 m. de Grès bigarré et environ 20 m. de Grès vosgien pour arriver au Grès rouge. La profondeur atteinte actuellement dépasse 300 m. La coupe est la suivante, de haut en bas :

Grès bigarré	60 ^m
Grès fin violacé.	10 ^m
Grès Vosgien avec nombreux galets de quartz.	20 ^m
Grès rouge à grains grossiers à taches blanchâtres et verdâtres.	35 ^m
Argilolithes de couleur rouge avec taches bleu-verdâtre.	155 ^m
Grès très dur contenant des cailloux de porphyre, de granite et de quartz.	20 ^m

Les bancs ont une pente d'environ 8 cent. par mètre. Le Grès bigarré repose en stratification concordante sur le grès des Vosges et le passage d'un étage à l'autre se fait insensiblement, de sorte qu'il est difficile d'établir une ligne de démarcation (1). Le Grès vosgien repose également en stratification concordante sur le grès

(1) D'après M. E. Trautmann, le Grès bigarré renferme quelquefois des galets de quartz, comme le Grès Vosgien, ce serait le passage à cette dernière formation. Nous n'avons pas pu vérifier cette assertion. Voy. E. TRAUTMANN, *Etude des gîtes minéraux de la France*. Ministère des Travaux publics. Bassin houiller de Ronchamp. Paris, Quantin, 1885. Voy. p. 67, Description du Bassin houiller.

rouge. Les bancs du Grès bigarré et du Grès des Vosges sont aquifères, aussi a-t-on constaté dans les deux puits, à la profondeur de 90 mètres, une venue d'eau de 300 mètres cubes par 24 heures. Le Grès rouge, par contre, est imperméable, et c'est, arrivé dans ses bancs, qu'on a commencé la pose du cuvelage qui consiste en un revêtement imperméable disposé de manière à empêcher l'eau de pénétrer dans l'intérieur du puits.

Remontant en voiture, la Société se rend à Clairegoutte pour visiter les belles carrières où s'exploite la pierre de taille à la partie inférieure du Grès bigarré. La coupe de ces carrières, prise de haut en bas, est la suivante :

Argile et marne gypseuse	5 ^m environ.
Alternances de marne et de petits bancs de grès.	30-40 ^m »
Crassun jaune	2 ^m 50 »
Grès bigarré massif exploité (Haute masse)	20 ^m »
Alternances de bancs sableux bariolés et de petits bancs de grès bigarré	10 ^m »
Grès bigarré violet, poreux (dit grès Nanue) . . .	9 ^m »

Les empreintes végétales (Calamites, etc.) se rencontrent fréquemment, principalement dans la Haute masse, les fossiles animaux sont extrêmement rares.

L'épaisseur totale du Grès bigarré dans la région est d'environ 130 mètres. Les alternances de marne et de petits bancs de grès, au-dessus du crassun jaune, atteignent jusqu'à 40 mètres, puis viennent 5 mètres d'argile et de marne gypseuse, 12 mètres de gypse compact exploité à la Côte et à Magny d'Avignon, ainsi que l'argile exploitée pour les tuileries, 5 mètres de marne gypseuse, enfin 30 m. de marne avec quelques petits bancs de grès. Au-dessus commencent les silex du Muschelkalk.

Remontés en voiture, nous nous dirigeons vers Frédérique Fontaine pour y étudier le grès vosgien dont l'épaisseur réduite ne dépasse pas 25^m dans la région. Le ravin au fond duquel coule le ruisseau du Moulin des Battans offre une coupe complète de la partie inférieure du Grès bigarré aux argiles de la base du Grès rouge visibles dans le fond du ruisseau.

La coupe est la suivante, de haut en bas :

	Terre végétale.
	2 m. Crassun jaune.
	20 m. Grès bigarré, massif, exploité (Haute masse)
	10 m. Alternances de bancs sableux bariolés et de petits bancs de grès.
	9 m. Grès bigarré violet, poreux (dit grès Nanue).
Grès vosgien 24 ^m	9 m. Grès vosgien à petits galets de quartz.
	12 m. Gros bancs de grès vosgien à gros galets de quartz.
	3 m. Bancs sableux friables.
	Argiles du grès rouge.

Le passage du Grès vosgien au Grès bigarré se fait insensiblement, les petits galets de quartz cessent et on ne rencontre plus qu'un grès violacé composé de fins éléments quartzeux, légèrement micacés, assez faiblement cimentés, à surface trouée, connu dans le pays sous le nom de grès *Nanue*.

L'heure du départ pour Belfort, qui s'avance, ne permet qu'à quelques membres d'examiner à la hâte la coupe du moulin Battans et force d'abandonner la dernière partie de l'excursion dans laquelle on devait visiter à Lyoffans et à Roye les calcaires du Muschelkalk à *Encrinites liliiiformis* et à la partie supérieure de l'étage les marnes blanchâtres, un peu onctueuses, qui constituent le passage au Keuper qui prend son développement au N.-O., aux salines et exploitations de lignite keupérien de Gouhenans.

COMPTE-RENDU DE LA VISITE AU FOND DU Puits DE MAGNY HOUEILLÈRES DE RONCHAMP

par M. A. PERON.

Après avoir pris connaissance, dans les salles de l'administration, des documents préparés gracieusement à notre intention par les soins du directeur pour nous permettre de nous rendre parfaitement compte de la disposition des couches carbonifères et des conditions du gisement de la houille, la Société se divisa en plusieurs groupes dont l'un devait aller explorer les affleurements extérieurs des assises et les autres devaient aller examiner les travaux du fond.

En raison de la contenance des bennes et des difficultés de la conduite dans les galeries, il avait été décidé que les explorateurs du fond formeraient eux-mêmes deux groupes, de quatre ou cinq personnes chacun, dont l'un descendrait dans le puits du Chanoy, profond de 500 mètres, et l'autre dans le puits de Magny, profond de 690 mètres.

C'est dans ce dernier groupe que je pris place avec trois de mes confrères, et c'est de cette excursion au Magny dont, à défaut de spécialistes, je veux en simple excursionniste, présenter ici un petit compte-rendu.

Le puits par lequel nous devons descendre étant situé à 2 kil. 1/2 environ des bâtiments de l'administration où nous nous trouvions, le directeur avait eu l'amabilité de faire chauffer une locomotive pour nous y transporter. Grâce à cette prévoyance, nous parvîmes par le chemin de fer d'exploitation, au Magny, en quelques minutes et à l'abri de la pluie qui ne cessait de tomber.

Nous étions placés sous la conduite de M. Minié, ingénieur de la Compagnie, auquel nous devons de chaleureux remerciements pour le soin et l'amabilité avec lesquels il a dirigé notre excursion.

A notre arrivée au Magny, M. Minié nous fit d'abord visiter les bâtiments d'exploitation du haut et nous expliqua l'organisation du service. Chacun des puits d'extraction, en effet, comporte, pour les services du haut, une installation considérable comprenant, en outre des chantiers et locaux pour l'emmagasinage de la houille, de nombreux bâtiments pour la machinerie du puits, pour la lampisterie, pour la fabrication de l'air comprimé qui doit servir de moteur, dans les travaux du fond, pour les ventilateurs qui doivent assurer la circulation d'air frais dans les galeries, etc.

Cette visite des installations extérieures, grâce aux explications techniques de notre guide si compétent, nous a vivement intéressés. Tous les détails de cette installation ont, en effet, une importance capitale, car c'est du bon fonctionnement de ces services du haut et de ces divers appareils que dépend la vie des nombreux ouvriers qui travaillent au fond.

La lampisterie, par exemple, qui semblerait ne devoir être qu'un local un peu accessoire, est au contraire un service minutieusement organisé et qui est l'objet de soins tout particuliers.

Au milieu d'une vaste pièce se dresse une haute tige métallique supportant plusieurs larges cercles étagés. Chacun de ces cercles est pourvu de crochets numérotés et, à chaque crochet, est suspendue une lampe portant le même numéro. Chaque ouvrier a sa lampe propre. Il doit venir la prendre au moment de la descente et il doit la replacer à son numéro quand il remonte au jour.

Il y a ainsi 507 lampes dans la lampisterie du Magny. Deux systèmes de lampe sont en usage qui paraissent également bons et qui diffèrent seulement par des détails de construction. Ce sont la lampe *Marceau*, type belge, et la lampe *Muscler*.

C'est celle du premier de ces modèles qui nous a été distribuée après que M. Minié nous en eut expliqué le mécanisme ingénieux. Je n'en puis relater ici qu'un détail. Ces lampes, qui se divisent en deux parties au-dessus du réservoir sont, après l'allumage, hermé-

tiquement refermées et la fermeture est scellée par les soins du chef lampiste pour que les ouvriers ne puissent jamais les ouvrir.

La petite flamme qu'elles donnent est d'ailleurs un peu maigre et leur lumière quelque peu insuffisante. Ces lanternes, en outre, s'éteignent facilement, notamment quand on les incline trop et que la flamme ne monte plus par la cheminée conique qui en occupe le milieu. Deux de nos confrères ont vu ainsi leur lampe s'éteindre par suite de mouvements trop brusques qu'ils ont faits. Si notre exploration s'était poursuivie plus longtemps, il est probable que nous aurions fini par perdre toutes nos lumières. Comme il n'est pas possible, dans le fond, de les rallumer, nous aurions du cheminer dans l'obscurité. Il faut dire, toutefois, que, par mesure de précaution, une réserve de lanternes allumées est entretenue sur un point central des galeries.

Après l'examen du fonctionnement des services extérieurs, M. Minié nous conduisit au vestiaire, où nous devions échanger tous nos vêtements, même la chemise, contre des effets de mineur.

Ces effets se composent d'une chemise en flanelle de coton, d'un bourgeron et d'un pantalon en toile bleue et, enfin, d'une calotte en tricot de coton par-dessus laquelle on coiffe un chapeau de cuir bouilli, à calotte hémisphérique, à bords larges et plats.

Cette précaution de revêtir des vêtements spéciaux de mineur est, comme nous l'avons bien vite reconnu, indispensable pour descendre au fond et cheminer dans certaines galeries où l'on est parfois obligé de se traîner sur les genoux ou même de se laisser glisser sur le derrière.

On remonte au jour tellement couvert et imprégné de poussière de charbon qu'il faut des ablutions répétées pendant plusieurs journées pour s'en débarrasser complètement.

Quant à l'utilité de la coiffure, elle est plus grande encore. On s'en aperçoit promptement dans les galeries où, à chaque instant, on se heurte la tête contre les traverses de bois et contre la voûte et où les chutes fréquentes de pierrailles et de morceaux de houille pourraient blesser la tête si elle n'était protégée par ce chapeau résistant.

Pour nous habiller, des cabinets spéciaux ont été mis à notre disposition. Pour mon compte j'ai eu une confortable salle de bain, bien chauffée par un tuyau à circulation d'eau chaude.

Quand nous fûmes revêtus de nos costumes de mineur, nous nous rendîmes au bâtiment du puits et nous prîmes place dans la benne au nombre de six. M. Minié occupait l'une des extrémités et un

chef mineur, qui devait également nous accompagner, occupait l'autre extrémité. Cette benne, un peu comparable à un panier à bois ouvert par les deux bouts, n'est pas très confortable, ni même commode. L'espace qui reste libre des deux côtés de la cage centrale où le câble est attaché, est un peu étroit. On ne peut y tenir que debout et serrés les uns contre les autres. Il est recommandé de ne pas sortir les bras et de ne pas pencher la tête hors de la benne, de bien tenir sa lanterne d'une main et de s'appuyer de l'autre sur la chaîne de soutien disposée *ad hoc* en travers de la benne pour qu'on puisse résister aux secousses et oscillations de la descente. Enfin tout le monde étant ainsi placé, l'ingénieur déclencha le système du parachute et donna le signal du départ.

La descente, il faut l'avouer, est, au moins dans les premiers moments, quelque peu impressionnante pour des gens qui n'en ont pas l'habitude. Aussi un silence plein de recueillement avait-il succédé à l'animation et à la gaieté de la période des préparatifs. Ce n'est pas sans une certaine inquiétude que les yeux se portaient sur ce câble qui seul nous tenait suspendus au-dessus de cet abîme de 700 mètres de profondeur.

L'aspect de ce câble, à la vérité, n'est pas des plus rassurants. Ce n'est pas un métallique, mais un câble en chanvre de Manille, un de ces câbles connus dans le commerce sous le nom de câble d'aloës. Près de la benne son diamètre est, environ, de dix centimètres mais, à mesure que le câble se déroule, ce diamètre augmente régulièrement pour atteindre jusqu'à vingt centimètres à l'autre extrémité.

Il est à remarquer, en effet, que, en outre du poids de la benne et de son contenu, le câble doit supporter son propre poids, lequel augmente naturellement sans cesse au cours de la descente jusqu'à atteindre le chiffre énorme de 8,000 kilogrammes quand le câble est complètement déroulé.

Ces câbles d'aloës peuvent servir au moins trois ans. Cependant par mesure de prudence on les renouvelle tous les deux ans. Quand ils sont ainsi réformés on les utilise encore longtemps pour d'autres travaux où la vie des hommes n'est plus en jeu. Plus tard, d'après les renseignements donnés, la compagnie remplacera ces câbles de chanvre par des câbles d'acier.

En raison des recommandations faites au mécanicien par M. l'ingénieur Minié, notre descente s'effectua doucement et sans secousse. Habituellement, la vitesse de la descente est de 15 à 16 mètres par seconde pour le matériel et de 7 à 8 mètres seulement

pour le personnel. La durée du trajet dans ce dernier cas est donc de une minute et demie environ. Pour nous cette vitesse a été sensiblement réduite ; aussi, les secousses qu'on avait annoncées comme devant être assez fortes ont-elles été presque insensibles.

La descente achevée, nous nous mîmes en route dans les galeries, précédés par M. Minié, qui dirigeait notre marche, et suivis par le chef mineur.

Les galeries d'exploitation ont un développement énorme qui, si je ne me trompe, atteint une longueur totale de douze kilomètres. Il ne pouvait donc entrer dans notre programme que d'en parcourir une petite partie. Nous devions seulement examiner les divers organes de l'exploitation du fond et pénétrer jusqu'au bout de quelques galeries, c'est-à-dire à l'extrémité de quelques-unes des ramifications où fonctionnent les ateliers pour l'extraction de la houille.

Les galeries principales sont d'un parcours facile. Elles sont horizontales, assez larges, à voûte élevée et le blindage métallique cintré qui les soutient n'a rien de gênant. Le seul petit obstacle contre lequel il faut se tenir un peu en garde et qui rend la marche un peu fatigante c'est la saillie des traverses des voies ferrées et l'entrecroisement fréquent des rails dans lesquels on bute constamment. On a aussi la rencontre fréquente des trains de charbon traînés par les chevaux et dont on ne peut se garer qu'en s'appliquant étroitement contre la paroi. En dehors de ces trains on ne rencontre personne dans ces immenses galeries. Une des choses qui frappe immédiatement les visiteurs c'est le calme et le silence absolu qui y règnent. Les centaines d'ouvriers qui y travaillent sont disséminés aux extrémités de ramifications si profondes et si éloignées qu'aucun bruit ne parvient jusqu'aux galeries. Les trains de houille eux-mêmes cheminent sans bruit. Le pas des chevaux, assourdi par la couche de pulvérin qui couvre le sol, s'entend à peine à quelques mètres. A chaque instant, on est étonné de se trouver subitement à la tête d'un cheval qu'on n'a pas entendu venir. Aussi nos guides avaient-ils la précaution de nous prévenir et de faire arrêter les trains pour nous permettre de passer. Chose curieuse, un des rares bruits que l'on perçoit dans le silence presque désertique des grandes galeries, c'est le cri assez inattendu de quelques grillons vivant, on ne sait trop comment, dans ces profondeurs.

Après avoir parcouru dans ces voies principales un trajet qui paraît plus long qu'il ne l'est en réalité, nous pénétrâmes dans des

galeries de second ordre, moins larges et moins hautes, où le boisage est fait en simples rondins de sapin et où la circulation devient moins facile, puis nous arrivâmes aux sommets de plans inclinés qui descendent dans les couches de houille sous un angle de 25°, environ. Ces petites galeries deviennent alors fort étroites. On ne peut guère y cheminer qu'en se tenant courbé ou même accroupi ou à genoux. Les boisements, bas et rapprochés, obstruent le passage et rendent la marche d'autant plus difficile qu'on est obligé de tenir sa lanterne d'une main et qu'on n'en a plus qu'une pour s'appuyer. Aussi les chutes ont-elles été assez fréquentes dans ces couloirs et c'est là que deux de nos confrères ont vu leur lampe s'éteindre par suite de mouvements involontaires.

Nous parvînmes ainsi presque en rampant jusqu'au fond d'une ramification où fonctionnait un atelier d'extraction. Quatre ouvriers seulement y peuvent travailler. Pour leur pénible besogne ils se tiennent accroupis ou assis et on a peine à les voir ainsi à peu près nus, noirs et couverts de sueur. Trois d'entre eux sont des piqueurs qui détachent à coups de pique les morceaux de houille de la veine ou les chargent sur de petits wagonnets. Le quatrième est exclusivement chargé du boisage de la galerie, travail important qui doit être exécuté par un ouvrier spécial, au fur et à mesure du creusement de la couche.

Dans chacun de ces ateliers le travail est en commun. Il se décompte à raison du nombre de wagonnets extraits. Un compte spécial est ouvert en haut pour chaque atelier à l'arrivée des wagonnets.

Pour ce labeur si pénible et si dangereux, chaque ouvrier gagne en moyenne cinq francs par jour.

L'enlèvement de la houille extraite dans chaque atelier se fait, comme nous venons de le dire, au moyen de wagonnets contenant chacun un demi-mètre cube. Mais dans ces couloirs étroits et à pente raide ce ne sont plus des chevaux qui peuvent les traîner. La force motrice est l'air comprimé. Il est fabriqué en haut et conduit, au moyen d'un tuyau placé le long du puits de descente jusqu'à une belle machine qu'il actionne. Cette machine met en mouvement les treuils qui, à l'aide de câbles et par un double mouvement, remontent les wagons pleins pendant que les wagons vides descendent.

Cette machine motrice est installée dans une chambre spéciale, sur un point central, et c'est là que nous avons pu nous arrêter un instant pour en examiner le fonctionnement et, aussi, pour prendre quelque repos sur des bancs disposés autour de la machine.

Quand les wagonnets pleins sont parvenus dans les grandes galeries, ils sont réunis, au nombre de six, en trains que des chevaux conduisent, comme nous l'avons dit, jusqu'à l'orifice du puits où ils sont successivement enlevés par la benne.

Les chevaux chargés de cette traction restent à demeure dans le fond. A en juger d'après leur état d'embonpoint, ils ne paraissent pas trop souffrir de cette existence dans ce milieu obscur, chaud et poussiéreux.

Leurs écuries se composent, pour chacun d'eux, d'une excavation voutée, creusée dans la paroi des galeries, et au fond de laquelle sont disposés le râtelier et la mangeoire. L'espace qui reste libre est d'ailleurs suffisant pour que le cheval puisse se coucher et se reposer à l'aise. La nourriture est la même que celle des chevaux du dehors.

La température, dans les grandes galeries, est parfaitement supportable. Grâce à un système de ventilation très bien organisé, cette température est même sur certains points plutôt fraîche. Nous avons vu, en haut, fonctionner le ventilateur, et, en bas, nous en sentions les bons effets. Il aspire, par seconde, 40 mètres cubes d'air et donne au manomètre une dépression de 10 centimètres d'eau.

Pour le fonctionnement de ce ventilateur, chaque exploitation doit être pourvue de deux puits. L'air extérieur pénètre par le puits d'extraction et le deuxième puits sert exclusivement pour la sortie de l'air aspiré.

La circulation de l'air frais, ainsi amené dans le fond, est réglée de manière à ventiler le mieux possible les portions de galerie où l'on travaille. Par un jeu de portes ou même de doubles portes, que l'on ouvre ou que l'on ferme suivant les besoins, on empêche l'air de se disséminer et de se perdre dans des galeries où il n'est pas utile et on le dirige sur les points qu'il est nécessaire de ventiler.

On parvient ainsi à abaisser considérablement la température qui règne normalement dans ces profondeurs. Cependant, malgré ces précautions, dans certaines ramifications éloignées, la température se maintient encore à un degré difficilement supportable. Pour nous en donner une idée, M. Minié nous conduisit vers un fond où sans doute l'air extérieur ne pouvait pas arriver. La chaleur, en effet, y était suffocante. En quelques instants nous fûmes couverts de sueur et nous demandâmes à quitter en hâte cette fournaise.

Pour apprécier plus exactement la température réelle du sol, il est indispensable de soustraire les thermomètres à l'action du courant d'air frais et, à cet effet, on creuse dans la paroi d'une galerie

un petit trou profond dans lequel on enfonce le tube du thermomètre. On obtient ainsi, d'après les renseignements qui nous ont été donnés, une température qui s'élève parfois jusqu'à 45 degrés centigrades. Etant donnée la profondeur maxima de 750 mètres qu'atteignent les ramifications extrêmes du Magny, ce chiffre de 45° dépasse notablement celui que devrait donner l'augmentation, généralement admise, de un degré par 33 mètres de profondeur, sur la température moyenne du lieu.

Après nous avoir ainsi soumis à cette chaleur sénégalienne, M. Minié, en guide prudent, ne nous fit revenir dans les galeries aérées que progressivement et après quelques stations dans des locaux tempérés, notamment dans une salle qui sert de poste et où l'on peut se reposer dans des conditions relativement confortables.

Tout près de là, M. Minié appela notre attention sur un beau plan de glissement des couches, très nettement indiqué et mis à découvert par les fouilles. Cette surface, où l'action d'un frottement énergique semble manifeste, correspondrait à l'une des nombreuses failles qui accidentent les couches houillères.

Nous repassâmes ensuite, en marchant d'un pas aussi rapide que possible, dans les galeries où règne un vif courant d'air contre lequel nos vêtements de mineur, fort légers, nous protégeaient médiocrement. Cette ventilation énergique des galeries d'exploitation n'a pas seulement pour but d'y entretenir une température supportable. Elle a également pour effet d'en balayer le grisou, ce fléau des houillères.

Les mines de Ronchamp, en effet, sont très grisouteuses. Des précautions minutieuses y sont indispensables pour éviter les explosions. C'est ainsi qu'il est absolument interdit d'ouvrir les lanternes, d'allumer aucune flamme, d'introduire des allumettes dans les galeries, etc. L'air aspiré par le ventilateur, analysé à sa sortie du puits contient 3/1.000^e de son poids de grisou, ce qui représente une quantité considérable sur certains points de l'exploitation.

Grâce aux précautions prises, les accidents causés par le grisou sont assez rares à Ronchamp. Le dernier date de 1887. A cette époque une grave explosion se produisit dans laquelle vingt-trois ouvriers trouvèrent la mort.

Notre retour à l'air libre s'effectua sans incidents. L'heure était avancée et après les ablutions indispensables pour nous débarrasser, au moins en partie, de la couche de charbon qui nous rendait méconnaissables, nous nous hâtâmes de reprendre nos effets de ville et de regagner la locomotive qui devait nous ramener à Ronchamp, où un luxueux déjeuner nous attendait.

REMARQUES SUR LES ROCHES DU BASSIN DE RONCHAMP

par M. COLLOT.

La roche verte qui perce les schistes carbonifères au nord de Ronchamp en maints endroits comporte plusieurs variétés. Tantôt c'est une porphyrite nettement microlithique, avec grands cristaux de pyroxène vert clair, montrant ses clivages à l'œil nu et présentant au microscope de belles plages octogonales *mh'g'*. Il y a des plages de matière amorphe verte. D'autres fois (échantillons pris à Mourières), c'est une roche nettement grenue à l'œil, formée de grands feldspaths allongés comme dans les ophites, entre lesquels se placent des grains plus ou moins idiomorphes d'augite, de magnétite. L'épidote y forme de petits nids vert-jaunâtre visibles à l'œil nu ; au microscope, ils se décomposent en fibres grossières disposées en éventail comme le mica palmé des pegmatites de l'Ariège. De petites géodes de chlorite se décomposant entre les nicols croisés en faisceaux radiés bleuâtres, s'y trouvent aussi. Une diabase encore plus cristalline que celle-ci m'a montré le pyroxène vert clair, isolé en grands cristaux dans une masse feldspathique presque blanche ; c'est un bloc isolé près du cimetière de Ronchamp. Il y a des passages entre les variétés de ces roches vertes, et l'association de la porphyrite augitique avec les diabases dans une même venue, est un nouvel exemple de la facilité avec laquelle on passe dans les roches basiques du type granitoïde au type microlithique.

Dans ces roches on rencontre çà et là des vacuoles de calcite et même la diabase finement grenue de Mourière est parfois toute remplie de vacuoles arrondies, que j'aurais volontiers considérées comme des bulles gazeuses de l'éruption, mais que leur forme souvent grossièrement anguleuse me fait plutôt considérer comme résultant de la disparition de cristaux de pyroxène ; elles sont occupées généralement par des produits ferrugineux verts ou bruns pouvant provenir de la décomposition de ce minéral.

Nous avons vu dans la collection de l'administration de la mine de Ronchamp des fragments d'une roche désignée par les mineurs sous le nom de *roche talqueuse*, provenant du fond du puits du Chanois, à 600 m. de profondeur, à la base du terrain houiller. J'ai eu l'occasion de recueillir cette roche entre les hameaux de

Mourière et du Rhien, où elle affleure à la limite du Houiller et des Schistes anciens sur lesquels le Carbonifère est discordant. Elle est en lits à surface très plane, épais de 4 à 5 cm., d'un gris clair ou un peu rosé, et se montre formée de fragments feldspathiques blancs, anguleux, renfermant des grains de quartz bipyramidé. C'est un tuf de porphyre pétrosiliceux, dans lequel les granulations lumineuses font des trainées dans la matière amorphe, où sont noyés les cristaux anciens de quartz et d'orthose, ceux-ci peu nombreux et petits.

A la base du terrain houiller nous avons vu une brèche formée à peu près entièrement de fragments du schiste carbonifère sous-jacent ; certains de ces débris ressemblent d'ailleurs tout autant aux schistes que nous avons vus la veille formant la pente inférieure du Salbert, vers Cravanche. Dévonienues ou carbonifères, ces roches ne seraient-elles pas du même âge ? Outre cette brèche le terrain houiller de Ronchamp comporte au milieu de ses bancs de grès, des lits de poudingues formés de roches cristallines modérément roulées : il y a des porphyrites, des porphyres pétrosiliceux, du silex, quelques morceaux de schiste noirâtre. Il serait intéressant de pousser cette reconnaissance plus loin, si on arrivait à rapporter chacun de ces types à une variété dont le gisement en place serait connu : on connaîtrait alors les courants qui les ont amenés. On se heurte malheureusement pour cela à de grandes difficultés ; cette étude ne peut être faite que par quelqu'un très familiarisé avec les nuances que peuvent présenter les roches de même espèce dans la région ; en outre les recherches peuvent demeurer vaines ou leur résultat être incertain, soit parce que le recouvrement par des formations plus jeunes nous dérobe d'anciens affleurements, soit à cause de l'enlèvement par des érosions ultérieures de ce qui restait de ces roches après l'érosion houillère.

Le Permien inférieur nous a aussi montré quelques cailloux roulés de porphyrites.

NOTE SUR LES BOIS SILICIFIÉS DE RONCHAMP

par M. P. FLICHE.

Les argilolithes du terrain permien, à Faymont, dans les environs de Plombières, renferment des fossiles végétaux, parmi lesquels les tiges silicifiées sont les plus communes, les plus répandues dans les collections, les plus anciennement étudiées aussi, puisqu'elles ont été l'objet d'un premier mémoire dû à A. Mougeot et publié en 1850 (1).

L'auteur décrit et figure, aussi bien microscopiquement que macroscopiquement, trois tiges de Fougères : *Psaronius Putoni*, *P. Hogardi*, *P. hexagonalis*; trois bois de Conifères : *Pinites Fleuroti*, *Araucarites valdajolensis*, *A. stigmolithos* Gœp.; plus deux tiges d'attribution familiale incertaine pour lui, qu'il rattache cependant aux Gymnospermes : *Calamodendron bistratus* Cotta (*sub-Calamites*) et *Medullosa stellata*.

Ces espèces sont reproduites par Schimper, dans son Traité de paléontologie végétale; mais Kraus, dans cet ouvrage, attribue le *P. Fleuroti* à son genre *Araucaroxyton*, légitimement semble-t-il, car d'après la figure de la coupe radiale donnée par A. Mougeot, si les ponctuations aréolées sont généralement unisériées, elles peuvent être aussi bisériées et dans tous les cas elles sont généralement comprimées, ce qui est un caractère de la diagnose des *Araucaroxyton*, tels que les entend Kraus.

Des travaux faits en vue de l'ouverture d'une nouvelle ligne de chemin de fer, ont permis à M. Vélain de faire une récolte d'échantillons dans cette localité classique et cette fois non seulement de tiges silicifiées, mais encore d'empreintes; le tout a été soumis à M. B. Renault et les résultats de l'étude qu'il en a faite, consignés dans un mémoire de M. Vélain (2). Voici la liste des fossiles végétaux telle qu'elle se trouve reproduite dans ce travail (3). Troncs

(1) Essai d'une flore du nouveau grès rouge des Vosges (Rothes todt liegende) ou Description des végétaux silicifiés qui s'y rencontrent, par M. le Dr Antoine Mougeot (*Annales de la Société d'Emulation du département des Vosges*, t. VII, p. 182).

(2) Le Permien dans la région des Vosges. *B. S. G. F.*, 3^e série, XIII, 1885, p. 536.

(3) Id., p. 538.

silicifiées : *Psaronius Putoni* Moug.; *P. Hogardi* Moug.; *P. hexagonalis* Moug.; *Pinites Fleuroti* Moug.; *Cordaïtes (Araucarites) Valdajolensis* Moug. sp.; *Cordaïtes (Araucarites) stigmolithos* Moug. sp.; *Calamodendron striatum* Brong.; *C. bistriatum* Brong.; *Medullosa stellata* Cotta ; à l'état d'empreintes : *Pecopteris Cyathea*; *Sphenophyllum angustifolium*; *Callipteris conferta*; *Calamites gigas*; feuilles et rameaux de Cordaïtes.

Cette florule a un caractère franchement Permien inférieur, que présente aussi la flore de Triembach (1) dans le val de Villé (Vosges alsaciennes); dans les Vosges françaises, on n'a signalé jusqu'à présent de restes végétaux, en dehors de Faymont, qu'au Valmont, près du lac de Fondromeix au-dessus de Rupt (2), dans un petit lambeau d'argilolithe rougeâtre; ils y sont moins abondants et n'ont pas été l'objet de déterminations. Cela me semble donner quelque intérêt aux bois silicifiés que la Société géologique a vus, lors de sa visite aux houillères de Ronchamp, dans la collection formée par la Direction. Grâce à une obligeante communication de M. Mathieu Mieg, j'ai pu étudier deux échantillons de même provenance lui appartenant.

Les bois silicifiés se trouvent, à Ronchamp, au même horizon qu'à Faymont, à la base du grès rouge, dans les argiles violacées, qui recouvrent le terrain bouiller; celles-ci renferment aussi quelques empreintes de feuilles de cordaïtes. Quant aux bois silicifiés, ils ne paraissent pas y être très communs. Ils ne semblent pas non plus présenter des échantillons aussi forts que ceux de Faymont; les plus volumineux que j'aie examinés se trouvent dans la collection des houillères de Ronchamp; ils mesurent: l'un 16 centimètres de longueur, 15 et 29 centimètres dans les autres sens; le second 15 centimètres de longueur, 8 et 10 centimètres suivant les deux autres dimensions; tous ces bois appartiennent à des Conifères, dans le sens le plus large du mot, c'est-à-dire en y comprenant les Cordaïtes; on n'y voit pas, jusqu'à présent, comme à Faymont, de tiges de Fougères, de Calamodendrées, de *Medullosa*. La structure ligneuse est quelquefois très apparente, même à l'œil nu; d'autres fois, au contraire, elle ne l'est pas et le bois a dû, visiblement, subir une altération plus ou moins profonde, avant la minéralisation, comme c'est le cas pour le plus gros échantillon de la direction des houillères de Ronchamp, qui présente des fractures caractéristiques à cet égard.

(1) Voir R. ZEILLER. Note sur la flore des couches permienes de Triembach (Alsace). *B. S. G. F.*, 3^e série, XXII, 1894, p. 163.

(2) VÉLAIN. *Trav. cit.*, p. 539, en note.

Les deux échantillons appartenant à M. Mathieu Mieg montrent sur des coupes microscopiques, que la structure est imparfaitement, souvent très mal conservée; cependant ils ont gardé des caractères assez précis pour qu'on puisse les rattacher au moins à des types génériques et à ce titre ils méritent que j'entre dans quelques détails à leur sujet.

Le premier, de forme irrégulière, est de petites dimensions; il mesure 3 cm. de hauteur et 11 cm. de diamètre maximum; il est de couleur noirâtre, décortiqué comme tous les autres échantillons que j'ai vus; il présente sa structure ligneuse, très visible à l'œil nu, *a fortiori*, à la loupe; mais il n'offre pas traces d'accroissements annuels. Au microscope, on constate que la structure est fortement altérée; sur la coupe transversale, on ne voit, pas plus qu'à l'œil nu, de couches annuelles; on constate que le bois, avant la fossilisation, a été soumis à une compression énergique qui a ployé, en divers sens, les files de trachéides et les rayons médullaires, déformé trachéides et cellules des seconds; cependant il est facile de voir que le bois est formé par ces deux éléments seuls, que les rayons médullaires sont constitués par un seul plan de cellules; les trachéides paraissent avoir eu une section assez large, les cellules des rayons avoir été étroites.

Naturellement, sur un bois ainsi comprimé, il est difficile d'obtenir des sections, nettement, soit radiales, soit tangentielles, cependant quelques portions de coupes verticales présentent la direction des premières, et sur elles les rayons se sont assez bien conservés; on voit qu'ils sont formés de cellules rectangulaires assez hautes; les parois des trachéides montrent, très nettement, en certains endroits, les ponctuations aréolées petites, serrées les unes contre les autres, devenant ainsi polygonales, des Araucariées et des Cordaïtes; elles sont généralement conservées, seulement, dans leur contour extérieur; il est difficile, vu l'imperfection des coupes, de compter bien exactement le nombre des files de cellules superposées dans les rayons médullaires; cependant il me semble osciller entre 5 et 15 ou 16; avec prédominance des nombres moyens ou même forts.

D'après ce qui vient d'être dit, ce bois présente très nettement la structure qu'on rencontre chez les Araucariées et les Cordaïtes; étant donné le terrain où il a été trouvé, d'après même la forme du réseau que montrent les faces radiales de ses trachéides, c'est à ces dernières qu'il faut le rapporter. Quant à un rapprochement spécifique avec les espèces précédemment décrites, il n'y faut pas son-

ger, même sous les réserves que comporte toujours une semblable attribution; l'état de conservation est trop défectueux; il semble assez probable toutefois qu'il ne s'agit d'aucune de celles qui ont été signalées déjà dans les Vosges; il se rapproche de l'A. *Valdajolensis*, par les ponctuations de ses trachéides; mais le calibre de celles-ci serait sensiblement plus fort et surtout les cellules des rayons médullaires beaucoup plus élevées.

Le second échantillon, de forme assez irrégulière, mesure au maximum 54 millimètres de hauteur sur $130^m \times 90$, dans les autres sens; il est, sur les faces latérales, de couleur grise jaunâtre, ou plus habituellement rougeâtre; sur les faces transversales, il est, sauf une petite zone extérieure, de 5 à 6 mill. d'épaisseur, de couleur grise noirâtre, plus ou moins foncée, parfois lavée de rougeâtre et traversée en partie, vers une extrémité, d'une veine peu épaisse irrégulière de même couleur que la périphérie.

L'échantillon est complètement décortiqué; il paraît, en outre, n'être qu'un fragment d'une tige beaucoup plus volumineuse, même en diamètre; extérieurement on voit des sillons évidemment laissés par le bois qui en a été détaché; c'est à cela que se bornent les traces de structure visibles à l'œil nu ou à la loupe. Sur des cassures fraîches, on voit du quartz homogène ne présentant aucune apparence fibreuse; si, sur une coupe transversale, on aperçoit quelque chose ressemblant à des accroissements annuels, cette apparence est due à de simples différences de colorations zonées comme cela est si fréquent dans le quartz même amorphe.

Au microscope, on constate que la structure est très mal conservée; la silice est amorphe ou plus ou moins nettement cristallisée ayant déformé la section des cellules; mais, à la différence du bois précédent, celui-ci n'a pas subi de compression bien sensible. Malgré cette imparfaite conservation, on voit bien nettement, sur la coupe transversale, que le bois ne présente pas de couches annuelles, qu'il est formé de trachéides, de rayons médullaires nombreux, constitués par un seul plan de cellules, plus larges, semble-t-il, que les rayons médullaires de l'échantillon précédent. Quant aux coupes verticales, la tangentielle est à peu près inutilisable, on ne peut même en déduire rien de certain sur le nombre de files de cellules superposées pour constituer un rayon médullaire. La coupe radiale est meilleure tout en étant aussi fort imparfaite, cependant on voit encore sur quelques points des trachéides assez bien conservées dans leur contour et plus rarement encore, mais cependant d'une manière suffisamment nette, des restes de leurs ponctuations multi-

ples en réseau; celles-ci semblant avoir été plus larges que chez l'échantillon précédent. C'est, d'après ce qui vient d'être dit, un bois de même type que celui-ci, mais paraissant d'espèce différente. Il est bien évident d'ailleurs que, vu son état de conservation extrêmement imparfait, il est plus impossible encore de le rapprocher d'aucune des espèces déjà décrites.

On voit que si les bois silicifiés de Ronchamp ne paraissent pas devoir fournir des documents importants à la paléontologie végétale, il n'en reste pas moins, de ce que je viens de dire, la constatation de deux faits qui ne sont pas sans quelque intérêt.

1° Des tiges silicifiées aussi bien que des empreintes il résulte que les terres qui, au début du Permien, ont fourni les détritiques constituant ce terrain à Ronchamp, étaient couvertes surtout de Cordaïtes,

2° Les tiges silicifiées se trouvent, à la base du Permien, à Ronchamp, comme à Faymont, comme au Valmont, sur le versant lorrain des Vosges, comme à Triembach, sur le versant alsacien; la silicification des restes végétaux a été un fait général, dans la région vosgienne, au début du Permien, ce qui a été observé aussi ailleurs, ainsi dans le bassin d'Autun, où ce phénomène a été si important.

LES OOLITHES FERRUGINEUSES DU JURA

par M. L. ROLLIER.

On connaît bien les niveaux d'oolithes ferrugineuses de la base et du sommet de l'Oolithique ou Dogger. Le premier caractérisé par *Ludwigia Murchisonæ* et *Lioceras falcatum* Qu. var. (= *Lioceras concavum* Buckm. non Sow.) est bien caractérisé au pied des Vosges et de la Forêt-Noire, tandis qu'il est peu ferrugineux dans le Jura bisontin et salinois à partir de Laissey, de même que dans le Jura méridional. Le deuxième, connu sous le nom de Couches de Clucy, contient *Reineckeia anceps* et *Peltoceras athleta* et suit à peu près la distribution géographique que nous venons d'indiquer. Il est marneux et pyriteux à Besançon, les oolithes ferrugineuses ne commencent qu'aux environs de Baume-les-Dames pour continuer au pied des Vosges (Mathay), dans le Jura bernois (Montoz) jusqu'en Argovie

(Herznach), au Randen, etc. Ce niveau manque souvent plus au sud, ainsi que dans les environs d'Aarau, à Birmensdorf, etc.

Entre ces deux couches d'oolithes ferrugineuses, on a signalé à d'autres niveaux du Dogger des dépôts homologues, mais d'une extension géographique plus restreinte. Il y a, comme aux environs de Vesoul (Petitclerc), des calcaires ferrugineux sur l'horizon de *Sonninia Sowerbyi*, dans plusieurs régions du Jura, surtout l'Argovie, le Randen (Buchberg) et dans le Jura soleurois vers (Weissenstein).

Puis le niveau de *Caeloceras Humphriesianum* constitue une vraie oolithe ferrugineuse plus ou moins foncée, comme en Souabe, dans tout le littoral sous-hercynien (Bâle-Campagne), tandis qu'il ne revêt généralement pas ce faciès dans la falaise sous-vosgienne.

Il y a en Argovie un niveau intéressant d'oolithe ferrugineuse qui a été exploité au Kornberg, à Hornussen et ailleurs, plus ou moins connexe avec celui de *Reineckeia anceps*, mais plus voisin des bancs à *Macrocephalites macrocephalus*. Il est parfois spathique, et répond alors sous le rapport du gisement, comme au point de vue pétrographique, à la Dalle nacrée imprégnée d'hydroxyde de fer. Cette oolithe ferrugineuse se retrouve dans le Jura méridional, où elle a reçu de MM. Parona et Bonarelli le nom de sous-étage Chanasien (= Callovien inférieur et moyen), d'après la localité de Chanaz au Mont-du-Chat.

Tous ces niveaux d'oolithes ferrugineuses indiquent une formation littorale spéciale aux alentours des îles ou péninsules qui devinrent plus tard les Vosges et la Forêt-Noire. Les faunes enfouies dans ces roches sont, à part les Céphalopodes, toujours plus ou moins flottées et rejetées à la côte, des Huitres (*Lopha flabelloides* et *L. Marshii*), des *Ctenostreon*, avec des *Pleurotomaria*, qui sont pour la plupart des coquilles littorales, comme Deslongchamps l'a fait justement observer.

Ces considérations s'appliquent plus particulièrement à un niveau d'oolithe ferrugineuse dont il nous reste à parler pour avoir passé longtemps inaperçu ou pour avoir été longtemps confondu dans le Jura avec le Callovien; c'est le niveau de *Cardioceras cordatum*, l'oolithe ferrugineuse de Trouville, celle de la Meuse (faune de Neuvisy), si bien décrite par Buvignier. Mais tandis que dans la Meuse, cette oolithe ferrugineuse *oxfordienne* est séparée de la callovienne par un puissant dépôt (80 m.) de marnes bleues à *Cardioceras Lamberti*, dans la plupart des localités du Jura, elle repose presque directement sur l'oolithe de Clucy à *Peltoceras athleta*, avec laquelle on l'a souvent confondue (Jaccard, Choffat). C'est là

une grave erreur d'observation. Il y a certainement entre les deux oolithes ferrugineuses, là où elles se superposent (Beaulmes, Herznach), une *lacune sédimentaire* de l'Oxfordien inférieur. Cette lacune est attestée par des différences pétrographiques sensibles, par le manque absolu de la faune de Villers-sur-Mer ou de Châtillon, et aussi par un faible dépôt d'argile à *Belemnites hastatus* et *B. latesulcatus*.

L'oolithe ferrugineuse en question contient entre autres fossiles :

<i>Cardioceras cordatum.</i>	<i>Perisphinctes promiscuus.</i>
<i>Aspidoceras perarmatum.</i>	<i>P. consociatus.</i>
<i>A. faustum.</i>	<i>Harpoceras Delmontanum.</i>
<i>Peltoceras Arduennense.</i>	<i>Oppelia oculata.</i>
<i>P. Constanti.</i>	

Cette faune d'Ammonites est certainement caractéristique de l'Oxfordien supérieur et *Cardioceras cordatum* si facile à reconnaître ne descend nulle part dans le Callovien, comme M. Choffat le voudrait pour sa théorie.

On peut dire que l'oolithe ferrugineuse oxfordienne à *Cardioceras cordatum* s'étend dans le Jura un peu plus au sud que celle à *Peltoceras athleta*, ce qu'on peut vérifier en Argovie et dans le Jura bernois et neuchâtelois. Il y a donc une certaine transgression de ce dépôt vers le sud après la phase négative correspondant à l'Oxfordien inférieur (Marnes à *Cardioceras Lamberti* Sow. non d'Orb.). Mais sur la bordure interne du Jura, on trouve généralement une lacune beaucoup plus grande, du Callovien supérieur et de tout l'Oxfordien, exactement comme au Mont-du-Chat. Dans les Alpes orientales suisses (Mürtschenalp, Gonzen), il manque en outre le Callovien inférieur. L'Argovien inférieur ou couches de Birmensdorf (ou de Trept) repose donc dans ces dernières localités, soit sur le Callovien inférieur (niveau de *M. macrocephalus*), soit sur le Bathonien supérieur (niveau de *Parkinsonia ferruginea*).

Pour ne pas vouloir admettre des lacunes sédimentaires aux abords du plateau suisse et dans les Alpes entre le Dogger et le Malm, il faudrait pousser plus loin encore le singulier raisonnement de M. Choffat, et dire que dans certaines régions des bassins jurassien et alpin, les couches de Birmensdorf avec leur faune d'Ammonites si caractéristique ont commencé avant trois et même quatre faunes successives de Céphalopodes calloviens et oxfordiens. On ne pourrait pas mieux détruire la valeur généralement reconnue des zones d'Ammonites, tout cela simplement pour éviter d'admettre des lacunes sédimentaires avec leurs conséquences de transgres-

sions et de régressions des mers anciennes. On voit entre nos dépôts des limites si franches correspondant aux lacunes signalées, et indiquant des temps d'arrêt dans la sédimentation, qu'on ne pourrait pas renouveler ici le reproche adressé à Hébert à propos de la Porte-de-France où la succession des couches se fait sans interruption ni changement appréciable de faciès en plein bassin sédimentaire. Mais en Savoie et sur la lisière nord du plateau suisse, nous avons affaire entre le Dogger et le Malm à d'autres conditions bathymétriques et chorologiques que dans le Malm du Dauphiné.

Dans leur étude sur la faune du Callovien inférieur de la Savoie, MM. Parona et Bonarelli arrivent à la conclusion qu'il devait exister dans le voisinage du Mont-du-Chat une terre émergée dont les oolithes ferrugineuses du Chanasien constituent le dépôt littoral. Cette conclusion est corroborée par l'étude de la bordure interne du Jura dans les terrains de passage du Dogger au Malm, et par celle des Alpes orientales suisses. Tout porte à croire que les lacunes signalées s'accroissent dans la direction du plateau suisse actuel et correspondent à son émergence plus ou moins générale.

On sait que dans les Alpes bernoises les schistes oxfordiens à *Cardioceras Lamberti* et *C. cordatum* sont par contre très développés, de manière à constituer un autre bassin sédimentaire oxfordien avec bordure d'oolithes ferrugineuses vers les massifs cristallins, depuis Brienz jusque dans les Alpes françaises et la vallée du Rhône auprès du Plateau central. Nous pensons donc qu'à la fin de l'Oolithique, une grande île (ou presque île) s'étendait depuis la Souabe et la Bavière jusqu'à Lyon (Île Crémieu) séparant plus ou moins le bassin jurassien du bassin rhodanien ou alpin.

Des dépôts d'oolithes ferrugineuses calloviens et oxfordiens entourent cette île du plateau suisse du côté du sud-ouest, de l'ouest, du nord et de l'est (Alpes orientales suisses). Du côté du sud, les revêtements et les dislocations ne permettent pas l'observation directe du terrain. Toutefois, les environs de Schwytz (Mythen, etc.) présentent des lacunes évidentes entre un Dogger de charriage, très réduit, et le Malm très puissant. Le flysch des environs d'Yberg contient des blocs de lias ferrugineux rappelant celui de la Verpillière, et d'autres blocs de dogger avec lias adhérent, montrant un faible développement de ces terrains. On peut se convaincre ici que le bord méridional du plateau suisse ne comporte pas un développement normal de tous les terrains antérieurs au Malm. C'est dans la nature de ce soubassement qu'il faut chercher la raison des dislocations ultérieures qui ont produit les écailles des

Mythen et les klippes d'Yberg. On conçoit en effet que si le plateau suisse a présenté un môle de terrains primitifs avec un faible développement de terrains plastiques au-dessous du Malm, ce dernier, très compact et rigide, a pu chevaucher en écailles dans certaines régions par dessus ce seuil.

Au début du Malm, c'est-à-dire avec le dépôt de l'Argovien inférieur, on constate dans le Jura et dans les Alpes un approfondissement de la mer jurassique qui submergea l'île du plateau suisse et mit fin aux dépôts ferrugineux. C'est à ce moment que les coraux s'établissent dans le littoral sous-vosgien.

A tous les points de vue : pétrographique, paléontologique et chorologique, il convient donc de commencer le Malm, le Jura blanc de Quenstedt, avec les couches de Birmensdorf (= Lower Calcareous Grit), et de faire rentrer l'oolithe ferrugineuse à *Cardioceras cordatum* dans le Dogger. Il est vrai que les bassins anglo-parisien, jurassien et alpin peuvent revendiquer l'existence d'un état intermédiaire entre le Dogger et le Malm, avec leur puissant développement de marnes calloviennes et oxfordiennes inconnu en Souabe, en Pologne et dans les Alpes orientales. Cet état ressort bien des cartes géologiques détaillées, mais ce qui passe inaperçu, ce sont les lacunes ou du moins la réduction du Callovien et de l'Oxfordien dans les régions sus-mentionnées. Il importe de les faire ressortir dans le coloriage pour donner aux cartes géologiques la véritable expression géo-historique qu'on peut exiger d'elles. Mais il en est de cette limite, comme de celle tant discutée entre le Malm et l'Infracrétacé; elle n'existe pas dans le milieu des bassins où les dépôts se sont succédé sans grande modification pétrographique, et où les faunes ne sont pas cantonnées dans des lits côtiers de peu d'épaisseur. Toujours est-il que, le long des rivages, on constate des lignes nettes de démarcation entre les étages, et l'on comprend qu'on cherche à les utiliser pour l'établissement des groupes. Mais comme nous l'avons vu entre le Dogger et le Malm, elles n'indiquent que des oscillations de peu d'amplitude et c'est une phase de retrait de cette nature que nous possédons entre les deux oolithes ferrugineuses callovienne et oxfordienne du Jura. On sait que c'est à ce niveau (marnes de Villers-sur Mer) que d'Orbigny commençait son étage oxfordien.

En théorie comme en pratique, il nous semble donc plus important de considérer l'affaissement des bassins de l'Europe centrale correspondant à l'apparition des coraux dans le bassin anglo-parisien comme base du Malm ou Jurassique supérieur.

NOTE SUR LE REMPLISSAGE DES POCHES ET FISSURES
DES CALCAIRES JURASSIQUES
DU MASSIF DE FERRETTE PAR DES SABLES QUARTZEUX

par MM. **BLEICHER** et **MIEG**.

Les fissures du calcaire astartien du massif de Ferrette, notamment aux environs de Bouxwiller, renferment parfois des sables blancs siliceux dont l'origine soulève un problème intéressant, attendu qu'on les rencontre jusqu'à une altitude élevée, — 560 m. environ —, vers l'intérieur du massif. Des deux gisements que nous avons eu l'occasion d'étudier, le premier est situé à environ 500 m. au sud du village de Bouxwiller, dans une carrière de calcaire astartien dont les bancs supérieurs, redressés et fissurés, renferment des poches de sable siliceux accompagné de concrétions gréseuses-ferrugineuses. Le second gisement se rencontre sur la route de Sondersdorf à Bouxwiller, à environ 1300 m. du premier de ces villages, à 35 à 40 m. du tournant de la route ; sous un petit sapin, une fissure du calcaire astartien renferme une poche de sable siliceux exactement semblable à celui de la carrière de Bouxwiller.

Les sondages exécutés ces dernières années par la maison Schmerber et C^{ie}, d'Illfurth, ont prouvé que plusieurs autres poches de même nature existent à proximité dans la région. L'examen des sables retirés de ces gisements, fait par l'un de nous, a démontré qu'ils sont composés en majorité de grains quartzeux de petite dimension, associés par un ciment silico-ferrugineux. Ces grains donnent au microscope les couleurs de polarisation du quartz en lame un peu épaisse ; à la lumière ordinaire on y distingue des fissures pénétrées de ciment et de nombreuses inclusions et traînées de fines bulles comme les quartz des roches granitiques ou quartzitiques. On y distingue en outre quelques débris de mica brun, reconnaissable à sa structure lamellaire, ainsi que quelques grains de feldspath avec clivages parallèles.

Les concrétions gréseuses-ferrugineuses qui accompagnent les sables dans la carrière de Bouxwiller sont formées de grains de quartz assez gros, plus ou moins anguleux, et très fissurés reliés par un ciment silico-ferrugineux, avec traînées de ciment ayant

pénétré dans les fissures. Les inclusions avec bulles sont extrêmement abondantes comme pour les sables.

Il ressort de ceci que les sables qui sont dans les fissures et poches du calcaire astartien du massif de Ferrette proviennent de la désagrégation de roches quartzitiques ou quartzieuses d'origine alpine ou vosgienne. Quant à l'âge de ces sables plusieurs hypothèses peuvent être mises en avant pour expliquer leur formation.

1^o On peut se demander s'ils sont éocènes et contemporains des dépôts sidérolithiques. D'après les renseignements qui nous ont été communiqués par M. Rollier, des sables analogues à ceux de Bouxwiller se rencontreraient un peu partout dans le Jura entre Bâle et Soleure, au-dessous, quelquefois au-dessus des argiles sidérolithiques. Ces sables employés dans les verreries (Glassaud) sont exploités à Court (près Moutier), Bellelay (près Tavannes), Erschwyl (près Laufen), Ettingen (près Bâle), Lonjeau-Lengnau (près Soleure), etc. Nous n'osons pas nous prononcer sur la question n'ayant pas eu le temps de visiter ces localités, mais, à priori, il ne nous paraît guère probable que les sables de Bouxwiller soient du même âge que les argiles sidérolithiques du massif de Ferrette. Les gisements sidérolithiques de Ligsdorff, de Kiffis et de Winckel, épuisés depuis longtemps, ne sont plus guère accessibles, mais, d'après la description de J. Kœchlin et Delbos (1), ils diffèrent sensiblement des sables de Bouxwiller qui ne sont pas accompagnés d'argile, plus ou moins fortement colorée, et dont les concrétions gréseuses ferrugineuses ne ressemblent en aucune façon aux grains de fer sidérolithique.

2^o Si ces sables ne sont pas éocènes, sont-ils oligocènes ou miocènes, c'est-à-dire des témoins du recouvrement du massif de Ferrette par les sables tertiaires ?

L'examen comparatif de ces sables avec les grès tongriens d'Oltingen montre que ces derniers sont composés d'éléments calcaires très menus, opaques, au milieu desquels on peut reconnaître de rares débris de test de coquilles, cimentant des grains de quartz plus ou moins arrondis, et généralement très menus avec fissures et inclusions extrêmement abondantes. Il semble que, si on enlevait le calcaire par des eaux qui le dissoudraient lentement, il resterait un sable semblable à celui de Bouxwiller et des environs de Ferrette. Ces considérations ne sont pas suffisantes pour admettre un recouvrement du massif de Ferrette par les sables

(1) J. DELBOS et J. KOECHLIN-SCHLUMBERGER. *Descript. géol. et min. du Haut-Rhin*, tome II, p. 6 et 7.

tertiaires, les gisements de Bouxwiller et des environs de Ferrette n'ayant fourni aucun fossile, soit animal, soit végétal capable de les dater.

3° L'hypothèse la plus rationnelle est que ces sables ont été amenés avec les graviers du Sundgau. L'altitude de 560^m atteinte par les sables, vers l'intérieur du massif, qui se rapproche de celles des graviers du Sundgau, n'est pas contraire à cette supposition.

En outre, le diluvium ancien du Sundgau se distingue par son abondance en quartzites, notamment aux environs de Bouxwiller, et par le profond état d'altération de ses éléments. D'après Goutzwiller (1), ce n'est guère qu'au-dessous de 8 à 9^m de profondeur qu'on peut y distinguer outre les quartzites, des roches qui semblent surtout venir des Alpes centrales et de l'ouest de la Suisse.

La disposition des éléments plats, placés comme les tuiles d'un toit, indique un courant dirigé de l'est à l'ouest. Les graviers du Sundgau sont considérés avec raison par la plupart des géologues comme datant de la fin de l'époque pliocène. D'après les études de M. Goutzwiller (2) ils seraient analogues aux dépôts élevés de gravier (Deckenschotter) de l'Est de la Suisse et seraient à considérer comme des terrasses à dépôts arrondis (*schuttkegelartige Ablagerungen*) résultant d'un glacier qui se serait avancé près de Bâle amenant des roches provenant de la Suisse occidentale.

Des dents d'*Elephas primigenius* Blum. ont été trouvées à Altkirch, des restes de *Sus* à Dannemarie, dans le limon de la partie supérieure des graviers du Sundgau, et l'un de nous (3) a signalé la découverte d'une défense d'*Elephas*, faite au milieu de ces graviers, à Roppentzwiller, dans le ravin du Tiefgraben.

Selon toutes les probabilités, les sables quartzeux des poches et fissures des calcaires jurassiques du massif de Ferrette sont donc contemporains des graviers du Sundgau et datent de l'époque pliocène.

(1) A. GOUTZWILLER. Die Diluvialbildungen der Umgebung von Basel. *Verh. d. Nat. G. in Basel*. Band X, Heft 3. — Sur les graviers du Sundgau, voy. aussi D^r B. FÖRSTER. Uebersicht über die Gliederung der Geröll und Lössablagerungen des Sundgaues. *Mitth. der geol. Land. von E.-L.* Band III, Heft II. — W. KILIAN. Carte géol. France au 1/80.000. Feuille Ferrette. Notice explicative.

(2) A. GOUTZWILLER. Ouv. cité, p. 621.

(3) M. MIEG. Excursions géologiques en Alsace. Roppentzwiller. *Feuille des jeunes naturalistes*, 1^{er} février 1894.

Séance du 6 Septembre 1897

PRÉSIDENCE DE M. BLEICHER

La séance est ouverte à 6 h. 1/2 du soir, dans une des salles du collège de Porrentruy, gracieusement mise à la disposition de la Société, par M. le professeur Koby.

Par suite de la présentation faite à la dernière séance, le Président proclame membre de la Société :

M. Morey, employé aux houillères de Ronchamp, présenté par MM. Mieg et Bleicher.

Après avoir prié MM. Koby et Rollier de prendre place au bureau, il rappelle dans une courte allocution que la Réunion extraordinaire de la Société géologique de France s'est tenue en 1838 à Porrentruy, alors, comme aujourd'hui, un centre d'études géologiques des plus remarquables. Les travaux de Gressly, de Thurmann datent de cette époque et nous savons par les belles recherches de M. Koby, qu'ils ont eu des imitateurs à Porrentruy. Nous en avons encore la preuve, dit-il, dans la compétence avec laquelle M. Rollier a conduit la Société pendant deux jours, aux environs de Montbéliard, et de Delle à Bressaucourt.

M. Koby remercie le Président, et après avoir ajouté quelques mots au sujet de la visite de la Société géologique en 1838, il émet le vœu que celle de 1897 soit le point de départ de nouveaux travaux sur la géologie de la région de Porrentruy et espère qu'elle stimulera le zèle de la municipalité à l'égard des collections et de l'enseignement des sciences.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu par M. Meyer, remplaçant M. Gérard, rappelé par ses fonctions à Bruyères. La rédaction est adoptée.

COMPTE-RENDU DE L'EXCURSION DANS L'OLIGOCÈNE
DES ENVIRONS DE MONTBÉLIARD, LE 3 SEPTEMBRE 1897

par M. L. ROLLIER.

La journée de dimanche 3 septembre était consacrée plus spécialement à l'étude des terrains tertiaires oligocènes des environs de Montbéliard, Morvillars, etc. Partis de Belfort le matin, les participants sont reçus à la gare de Montbéliard par M. Contejean, qui s'était mis gracieusement à la disposition de la Société pour lui faire personnellement les honneurs du Musée de cette ville, et spécialement de la partie des collections géologiques placées sous sa direction. Les géologues présents à cette visite ont pu admirer les beaux échantillons recueillis autrefois (avant 1859) par M. Contejean et réinstallés par lui dans un certain nombre de vitrines de manière à mettre en évidence les types figurés et décrits dans son mémoire classique de l'*Étage kimméridien des environs de Montbéliard* (8°, Paris 1859, et *Mém. Soc. d'Émul. de Montbéliard*, vol. de 1858). Les divisions de ce travail étant connues, nous n'avons pas à insister sur ce classement qui répond aux faunes si bien établies naturellement des niveaux alternativement vaseux et d'eau claire (calcaires blancs) des étages Séquanien-Kimeridgien-Portlandien (pars inf.) actuellement admis.

La première étape sur le terrain fut une visite au magnifique ravin de gompholithe sur le chemin des Forges d'Audincourt. On peut se convaincre ici mieux qu'à Roppe de l'alternance des gros bancs de conglomérat avec des lits d'argile sidérolithique remaniée qui teint en rouge tout le terrain oligocène inférieur d'une vingtaine de mètres d'épaisseur. Les blocs parfaitement arrondis de ce conglomérat cubant jusqu'à un demi-mètre cube sont mélangés à des galets ordinaires de calcaires jurassiques supérieurs et à des pisolithes remaniés de minerai de fer sidérolithique. Le substratum est constitué ici par les marno-calcaires jaunes nankin où abonde *Ostrea* (*Exogyra*) *virgula* Defr. Ces bancs fossilifères sont intercalés dans cette région entre les étages Kimeridgien et Portlandien, ce dernier rarement conservé par les dénudations pré-oligocènes. A part cette espèce caractéristique, on ne recueille que peu de fossiles, comme *Pleuromya Voltzi* Ag. sans grande valeur stratigraphique.

Le train nous emmène en une demi-heure d'Audincourt à Morvillars. En passant à Fesch-le-Châtel, on constate, par les portières, l'alternance de conglomérats et d'argiles ou bolus sidérolithique remanié sur une dizaine de mètres.

Au S. de Morvillars, une nouvelle carrière ouverte dans une alternance de molasse à ciment fortement calcaire, et de marnes rouge lie de vin, semblables à celle de Meroux, Rouffach, Turckheim, etc., se présente à quelque distance du substratum kimeridgien, sans qu'on puisse observer à son contact la gompholithe à minerai de fer, dont il vient d'être question. On voit toutefois dans le voisinage du Jurassique supérieur un banc de conglomérat à ciment molassique alternant avec des bancs de molasse du système de Bourogne de M. Kilian. Ces couches sont inséparables, bien qu'elles leur soient inférieures, des couches molassiques de la carrière visitée. Cette alternance de poudingues à ciment molassique, de molasse et de marnes rouges, est tout-à-fait caractéristique de l'Oligocène moyen de la contrée. A Allenjoie, M. Kilian a trouvé des *Cypris* dans les marnes rouges et des *Helix* dans un banc calcaire intercalé. M. Bleicher rappelle la présence de poissons d'eau saumâtre du genre *Paralates* à Rouffach, etc., au même niveau. On retrouve cette alternance de marnes lie-de-vin avec gypse dans le Jura bernois, et plus au S.; c'est la molasse rouge du pied du Jura, dont l'âge aquitanien est généralement admis.

La Société a consacré quelques instants à l'étude du substratum kimeridgien au bord du canal au S. de Morvillars. Tout le monde fut d'accord pour reconnaître ici le niveau ptérocérien (1) ou le Kimeridgien inférieur à *Harpagodes Thirriac*, *Cardium Banneianum*, *Pholodomya Protei*, *Mytilus Jurensis*, *Lima spectabilis*, *Terebratula subsella*, *Pseudocidaritis Thurmanni*, etc., fossiles caractéristiques de ce niveau, récoltés séance tenante.

La tranchée de la ligne de Belfort, entre Morvillars et Bourogne, a mis à découvert un calcaire lacustre fort intéressant et assez peu connu dans la contrée, qu'on rapporte dans l'état actuel de nos connaissances à celui de Brunnstatt, près Mulhouse, à cause des échantillons de *Melanoides Lauræ* qui y furent découverts autrefois (Kœchlin-Schlumberger, *Description min. et géol. du Haut-Rhin*, t. II, p. 38). C'est le terrain tertiaire fossilifère le plus ancien du golfe de Montbéliard; il paraît correspondre à la *raiche* (2) du val

(1) La roche ptérocérienne est un calcaire marneux grenu, grossier, complètement formé de débris de crinoïdes et de foraminifères plus ou moins pénétrés de chlorite (Note de M. Bleicher).

(2) Ce mot patois employé par les mineurs signifie *croûte* ou couverture du terrain sidérolithique.

de Delémont et de Moutier à *Limnæa longiscata* qui recouvre partout le Sidérolithique et se place au niveau du calcaire de Brie (Infra-Tongrien, Eocène supérieur). A Morvillars le substratum est le Kimeridgien, mais le contact n'est pas observable. La végétation a du reste beaucoup envahi la tranchée de la ligne du chemin de fer, et il est difficile de refaire actuellement des observations sur ce gisement. Toutefois M. Dollo réussit à y recueillir un échantillon de *Limnæa* sp. fortement engagé dans la pierre très dure et d'aspect jurassique.

A Bourogne on visite les bancs de conglomérats et de marnes lie de vin qui constituent le côteau bordant l'Allaine et permettent bien l'étude du système oligocène moyen et supérieur appelé du nom de Bourogne par M. Kilian. Le poudingue est d'origine uniquement jurassienne et constitué en grande partie d'éléments empruntés au Portlandien et au Kimeridgien. Son ciment fortement quartzeux, très fin, ne peut pas être d'autre provenance que les matériaux de la molasse à feuilles dont on retrouve des bancs au sommet de la colline de Bourogne, comme partout dans le bassin alsatique : Binnigen, Habsheim, Effringen, Molsheim, Schwabweiler, etc., sans qu'on puisse distinguer la roche, ni les feuilles, de la molasse de Develier, de Moutier, d'Aarwangen, etc. J'insiste sur ces caractères pétrographiques, parce qu'ils établissent très certainement la provenance *alpine* du dépôt que j'ai proposé d'appeler *molasse alsacienne* d'âge probablement aquitainien et toujours inférieur au calcaire de Beauce à *Helix Ramondi*. Les Vosges ont produit à l'époque miocène des sables d'un cachet pétrographique tout différent dont il sera question plus loin, et à l'époque oligocène des conglomérats presque uniquement calcaires du Dogger et du Muschelkalk (Bastberg, etc.). Je dois dire qu'à Bourogne, comme à Meroux, Boncourt, etc., le mica est passablement rare dans le grès, et que leur ciment est fortement calcaire, à cause de l'arrivée de matériaux jurassiens dans le golfe de Montbéliard. Les galets de ces grès disparaissent vers Mulhouse et vers Bâle, de sorte que leur provenance est à rechercher vers l'ouest, du côté des plateaux actuels du Doubs, région très certainement émergée lors du dépôt de la molasse alsacienne.

Que l'aspect du golfe tertiaire de Montbéliard relié par le Jura bernois au bassin helvétique, devait être différent du relief actuel de ces contrées ! Ni les Vosges, ni la Forêt Noire, que nous apercevons fort bien du sommet de la colline de Bourogne, n'avaient des montagnes découpées par l'érosion comme elles le sont actuelle-

ment; leur manteau calcaire (Dogger) commençait seulement à disparaître pour mettre à découvert les sédiments liasiques et triasiques, le tout encadré d'une végétation tropicale, et d'un relief beaucoup plus doux qu'aujourd'hui.

Bien que peu favorisée par le soleil, la course de Morvillars ne fut cependant pas pénible, ni désagréable, mais vers le soir, le ciel s'assombrit davantage, avec tous les signes d'une journée de pluie ou de ventose pour l'excursion de Porrentruy.

COMPTE-RENDU DE L'EXCURSION DANS L'OLIGOCÈNE DES ENVIRONS DE PORRENTUUY, LE 6 SEPTEMBRE 1897

par M. L. ROLLIER.

Au réveil à Belfort, les prévisions de la veille ne s'étaient que trop réalisées. Arrivés à Delle, notre voiture, qui était en retard, ne nous fournit que peu de garanties contre la pluie et le vent; aussi fut-ce une *voiture couverte* de parapluies que notre équipage à la recherche des anciennes plages tertiaires. Néanmoins notre regard restait libre sur le paysage qu'il fallut contempler cette fois-ci sous un ciel diluvien.

Ce fut d'abord le « Deckenschotter » ou les graviers du Sundgau qui nous arrêterent sur la route de Faverois. Une grande ballastière montre sur quelques mètres une masse incohérente et sans stratification bien nette de gros galets céphalaires, de plus petits galets et de sable pétri d'argile qui témoigne d'un courant fort violent des eaux venant de Suisse qu'on se plaît à rapporter au Rhin pliocène ou pliocène (?). C'était tout aussi bien la Linth, l'Aar ou le Rhône, mais il serait oiseux de dire lequel des affluents l'emportait sur les autres pour le volume ou la direction de ses eaux. Bref, il est difficile de chercher ailleurs que dans les deltas miocènes du Napf ou du Speer l'origine de ces gros quartzites céphalaires gris ou rosés si abondamment répandus dans le Sundgau. Les granites et les autres roches cristallines sont dans un tel état de décomposition qu'il est impossible de les diagnostiquer pétrographiquement. Quant aux porphyres rouges assez abondants, aucun de nous

n'avait la compétence pour dire s'ils viennent des Vosges ou du Nagelflub suisse. Il ne faut pas oublier que de puissants dépôts de cailloux vosgiens d'âge *miocène* à cause des plantes d'Oeningen que J.-B. Greppin y a rencontrées à Montavon (Musée de Strasbourg), ainsi que des restes du *Dinotherium giganteum* (Berne et Strasbourg), remplissaient autrefois tout le val de Delémont, une partie de l'Ajoie et du val de Laufon, où ils forment encore aujourd'hui des collines importantes, restes de l'érosion pléistocène qu'elles ont subies, de sorte que la présence de roches vosgiennes dans les graviers du Sundgau ne doit pas nous surprendre. Elles ne s'y trouvent donc qu'après avoir été reprises au Jura par la Birse. Quant aux roches hercyniennes, elles proviennent directement de la Forêt-Noire, vu que le Jura-nagelflub d'Argovie n'en contient que fort peu. Il y a très peu de galets calcaires dans les graviers du Sundgau, notamment de cailloux arrachés au sol jurassique du Jura, ce qui montre bien son recouvrement plus complet qu'actuellement par les terrains tertiaires. Des cailloux de calcaires alpins (Urgonien et calcaires du Flysch) ont été découverts dans ce dépôt à Seppois-le-Bas, par M. Gutzwiller, de Bâle (*Verhandl. Basel Bd. X, Heft 3, p. 583 et suiv.*) ; mais ils ne sont rien moins que rares, et ne se rencontrent qu'à partir d'une certaine profondeur (8-9^m) ; à la surface ils ont disparu par décomposition. Cette rareté de galets calcaires alpins et jurassiens montre bien que ce sont les terrains tertiaires de la Suisse qui ont produit le Deckenschotter du Haut-Rhin. On y a aussi rencontré des galets du conglomérat de Valorcine, tandis que les roches de la Suisse orientale font à peu près défaut.

Toute la contrée jusqu'à la frontière suisse ne présente pas d'autres affleurements que ceux des graviers du Sundgau dont, vu le manque de stratification, il est impossible de dire s'ils sont redressés ou non au contact du Tertiaire, comme ce dernier. A Réchésy, la concordance est parfaite entre le Jurassique (Kimeridgien) et l'Oligocène ; on est au pied de la première chaîne du Jura, dont le plissement est très doux, comme dans les deux suivantes de Vendelincourt et de Porrentruy. Ce n'est qu'avec la chaîne du Lomont-Monterri que les phénomènes orogéniques se sont manifestés avec des renversements et des dislocations importantes, et comme nous le verrons, en discordance avec le Tertiaire, ce qui nous permettra d'en dégager des conclusions intéressantes sur l'âge et le mode de plissement du Jura. Il ne paraît pas impossible que les plissements d'Ajoie situés au N. du Monterri, comme ceux

du Jura de Ferrette, soient plus jeunes que ceux placés plus au S.

La coupe de l'Oligocène de Réchésy, relevée par M. Kilian (*Mém. Soc. d'Emul. de Montbéliard*, vol. 1884-1883), réunit tous les niveaux de gompholithes du golfe de Montbéliard. La base reposant sur le Kimeridgien traversé par des fissures remplies de bolus sidérolithique, correspond avec ses argiles rouges et ses grains de fer au conglomérat d'Audincourt et de Roppe, tandis que la partie supérieure est la molasse à feuilles avec bancs de conglomérats comme à Bourogne. On voit donc ici la superposition de deux étages essentiellement différents par leurs sédiments. Tandis que le conglomérat tongrien est entièrement d'origine locale, le ciment du conglomérat de Bourogne est très certainement d'origine alpine comme la molasse à feuilles d'Aarwangen, de Develier, de Habsheim et de Schwabweiler en Basse-Alsace. Ici je me trouve en opposition directe avec les géologues de Strasbourg (1) qui pensent pouvoir trouver dans les Vosges le lieu de provenance des matériaux du Tertiaire alsacien, notamment des marnes rouges et des sables (Keuper remanié) de l'Oligocène. Comme il a été dit plus haut à propos des affleurements de marnes lie-de-vin de Morvillars et de Bourogne (Allenjoie), il est impossible de distinguer ces formations d'un côté de celles de Rouffach et de Turckheim, près Colmar, et de l'autre de celles de Moutier et du plateau suisse (Hagneck). Quelle association singulière de roches vosgiennes ou bien quels puissants bancs du Keuper des Vosges pourraient produire un sédiment rempli de mica blanc, absolument pareil à la molasse d'Eriz, du Hohe-Rhonen, etc., sur une pareille épaisseur (sondages de Pechelbronn et de Hirzbach), et sur une pareille étendue de territoire? Nous avons vu plus loin dans la sablière de Vendelincourt des matériaux d'origine vosgienne, mais ceci est une formation plus récente, correspondant à la dénudation du Buntsandstein (Grès vosgien) de par-dessus les Vosges.

M. Collot fit remarquer à plusieurs reprises que le ciment de la gompholithe inférieure ou tongrienne contient aussi des grains de quartz, en sorte que la différence de composition des deux sédiments tongrien et aquitanien perd de sa netteté. Il ne paraissait en outre pas entièrement convaincu de la différence d'origine des ciments de ces deux conglomérats. Examinons donc leur composition. D'un côté la molasse à feuilles, qui alterne avec les bancs de conglomérat de Bourogne donne approximativement la compo-

(1) Voyez VAN WERWEKE. *Mittheilungen der geolog. Landesanstalt von Elsass-Lothringen*, 1895.

tion du ciment du conglomérat, malgré la rareté du mica dans ce dernier. Le ciment du conglomérat de Bourogné est donc plutôt quartzeux, le calcaire qui y est mélangé étant tout naturellement le produit de friction des galets jurassiens. Le quartz et le mica qui l'accompagne sont donc de même provenance que ceux de la molasse à feuilles d'Alsace et du Jura, c'est-à-dire d'origine alpine.

Le ciment de la gompholithe d'Audincourt et de Roppe est, d'autre part, essentiellement calcaire. Quant aux grains de quartz et de minéral de fer qu'on y trouve parfois, il n'est pas difficile d'en trouver le lieu d'origine; c'est un produit de lévigation du terrain sidérolithique très riche en quartz et en minéral de fer. Les sables vitrifiables de Moutier, du Fuet, de Court, de Longeau, du Jura bâlois, soleurois et de Ferrette (rapportés à tort au pliocène par quelques géologues) sont intimement liés aux bolus et aux minerais de fer sidérolithiques, et sont du même âge qu'eux, comme tous les géologues du Jura bernois (Thurmann, Quiquerez, Gressly, Greppin) l'ont parfaitement établi depuis longtemps. Par contre, personne n'a jamais pu constater la présence du mica dans les sables éocènes. Donc la principale différence à noter, à part les relations du gisement des assises en question avec la molasse, et les différences quantitatives de sable quartzeux dans le ciment des deux conglomérats, c'est : *dans le ciment du conglomérat d'âge tongrien, la présence du fer pisolithique et le manque du mica (origine jurassienne); dans le ciment du conglomérat d'âge aquitanien, la présence du mica, et le manque de minéral de fer en grains (origine alpine)*. Il faut dire cependant comme exceptions que quelques localités du Jura présentent des grains de limonite sidérolithique dans la molasse alsacienne (Court, Aarau), mais ce sont des phénomènes locaux d'intrusion d'éléments jurassiens dans le sédiment alpin.

A Bonfol, une tuilerie puise ses matériaux dans une marne bleue mélangée de lehm à la surface et d'autant plus foncée qu'on descend en profondeur. Il y a vers le bas des schistes feuilletés minces et bitumineux pareils aux schistes à Poissons de Froidefontaine. Les écailles de *Meletta* paraissent être plus rares à Bonfol, mais les ouvriers retirent des marnes de belles dents de *Lamna* et d'*Oxyrhina* dont quelques échantillons nous sont présentés. D'après une communication de M. Koby, recteur à Porrentruy, on rencontrerait au fond de ces couches des ossements très friables d'*Halitherium* ou *Halianassa* comme à Rædersdorf. Mais il nous a été impossible de savoir s'ils gisent dans la marne à *Ostrea cyathula* (cette huitre a été recueillie à Bonfol), ou bien dans un substratum de tufeau

tongrien reposant à son tour sur le Kimeridgien. Cette superposition très probable n'est pas fixée définitivement. On ne voit rien en tout cas de la gompholithe de Réchésy située seulement quelques kilomètres plus au nord. La position des marnes à *O. cyathula* relativement à la gompholithe n'est donc pas évidente ici. D'après ce que l'on sait du gisement voisin de Coeuve, étudié par Thurmann (Lettres écrites du Jura, *Berner Mittheilungen*, 1853), elles viennent se placer entre les deux conglomérats de Bourogne (Aquitaniens) et d'Audincourt (Tongrien). Dans la coupe de Réchésy, on trouve dans la partie boisée des bancs argileux, qu'avec un découvert suffisant on pourrait reconnaître comme appartenant au niveau des marnes à *O. cyathula*. Ce point encore reste à fixer, mais notre supposition est d'ailleurs d'accord avec le raisonnement et les déductions tirées par M. Kilian de la position des schistes à poissons de Froidefontaine par rapport au conglomérat de Bourogne à Brebotte (Notice explicative de la feuille de Montbéliard et *Mém. Soc. d'Emul. de Montbéliard*, vol. 1884-85). Il n'est venu à personne l'idée de soutenir que les schistes à poissons seraient plus anciens que le conglomérat d'Audincourt, à cause des relations de ce dernier latéralement avec le conglomérat fossilifère marin d'âge tongrien, et par en bas avec le terrain sidérolithique.

Non loin de Bonfol, sur la frontière d'Alsace, se trouvent des collines boisées constituées par des cailloux et des sables d'origine incontestablement vosgienne. On en voit partout des affleurements au pied N. du Jura, de Dürllinsdorf à Miécourt, Charmoille, Pleujouse, ainsi que dans le val de Delémont (Bois de Raube, Rossemaison, d'où provient la mâchoire inférieure du *Dinotherium giganteum* du Musée de Berne). Ces sables sont partout en discordance (notamment à Courfaivre) sur l'Oligocène, mais ils se redressent avec lui contre le Jurassique (Dürllinsdorf). Nous n'avons pu voir dans la sablière de Vendelincourt que le faciès général et les matériaux constitutifs de ce dépôt, que J.-B. Greppin a bien étudié et rapporté à bon droit, à cause des plantes œningiennes de Montavon (Musée de Strasbourg), au Miocène supérieur de la Suisse. Ce serait du Miocène moyen pour M. Depéret, tandis que les géologues allemands l'ont teinté comme Pliocène au pied des Vosges (Sentheim, Mommenheim, Eschbach, etc.). Pour le moment nous en resterons à l'âge miocène supérieur généralement admis pour le *Dinotherium giganteum*, et bien que l'on n'ait pas trouvé d'ossements de cet animal dans chaque sablière, nous ne pourrions faire autrement que de rapporter au même terrain d'origine vosgienne ces sables

rouges à cailloux remaniés du conglomérat du grès vosgien, et à porphyres, grauwackes, galets de Muschelkalk, d'améthyste, etc., qui sont partout répandus au N. du Jura, comme restes d'une couverture générale de ce dépôt miocène. M. Bleicher insiste sur la prédominance des éléments des Grès vosgiens, comme indices d'une extension plus générale de ce terrain par dessus les Vosges dans les temps miocènes; cette opinion est partagée par tous. En admettant une moyenne de 50 m. pour l'épaisseur de ce dépôt qui mesure actuellement plus de 100 m. au Bois de Raube, et en le supposant primitivement continu, ce qui n'a rien de sur-naturel, depuis Delémont jusqu'à Thann, puis dans toute l'Alsace jusqu'au pied du Taunus (Eppelsheim), on conçoit de quelle dénudation colossale les Vosges ont été le théâtre, rien qu'aux temps miocènes. Actuellement, il ne reste de ce dépôt que des lambeaux dans les replis du Jura et au pied des Vosges; il a été remanié ou enlevé avec le Quaternaire.

De Vendelincourt à Porrentruy, les ondulations des calcaires kimeridgiens sont dénudées de Tertiaire; nous avons passé outre jusqu'à Bressaucourt pour reprendre l'étude des conglomérats tongriens. Il est bon de rappeler que cette gompholithe des environs de Porrentruy a livré des dents de *Rhinoceros* dont un bel exemplaire encore entouré de sa gangue est actuellement exposé parmi les ossements tertiaires du Musée de Berne. L'âge éocène est donc exclu pour la gompholithe. Tous les caractères de gisement et de composition dans les affleurements de ce conglomérat au bord de la route, entre Porrentruy et Bressaucourt (vers le bois de Mavaloz) sont ceux reconnus dans la falaise d'Audincourt: alternance de conglomérats à galets jurassiens, ciment calcaire avec des marnes sidérolithiques remaniées. Ce dépôt est parfois un calcaire tufacé, sans fossiles. On voit très bien la discordance contre les bancs peu inclinés du Jurassique supérieur (Séquanien-Kimeridgien). La gompholithe est très abondante au pied du pâturage de l'Envers à Bressaucourt; ses caractères sont toujours les mêmes, elle passe vers le haut à un calcaire grossier, jaune, se désagrégeant en sable calcaire très fossilifère.

Nous y avons recueilli :

Natica crassatina.

Cerithium elegans.

Calyptræa, 1 empreinte.

Ostrea callifera, gros exemplaires typiques.

Ostrea cyathula, 1 valve.

Pectunculus obovatus, 1 valve.

Spondylus.

Cyprina rotundata, 2 moules.

Cytherea incrassata, nombreux moules.

Cytherea splendida.

Nombreuses empreintes indéterminées (*Cyrènes*, etc.).

Cette faune (1) est à la fois celle du Tongrien supérieur (argiles vertes, sableuses de Tongres et de Hénis) et du Rupélien inférieur (sables de Bergh et de Klein-Spauwen) du Limbourg belge, inséparables en Belgique comme dans le Jura. L'argile de Boom (Rupélien supérieur), toute différente par sa faune et son faciès, est aussi d'âge beaucoup plus récent, aquitanien, selon M. Dewalque (*Prodrôme d'une description géol. de la Belgique...*). Nous n'avons rien d'analogue à ce dépôt dans le Jura, ni en Alsace, et le soi-disant « Septarienthon » du bassin de Mayence, la marne à *Ostrea cyathula* que nous venons d'étudier à Bonfol est un dépôt homotaxique peut-être, mais plus ancien, et de faune très différente. Il n'a pas même de septaires comme l'argile de Boom; ce nom d'argile à septaria ne lui convient donc nullement.

Le Tongrien de Bressaucourt repose en discordance contre le Jurassique supérieur de la montagne, au pied de la chaîne du Lomont. On n'en pourrait pas inférer cependant que la mer tertiaire a été limitée au S. par les chaînes actuelles du Jura, puisque les mêmes dépôts se retrouvent dans le val de Delémont, la gompholithe même plus au S. jusqu'à Moutier, Bellelay, Montfaucon et Indevillers (le poudingue indiqué J⁶ par M. Kilian). Le Tongrien des Brenets n'est aussi qu'une erreur de détermination; c'est de la molasse marine (Helvétien) à Bryozoaires et *Ostrea gengensis*, var. arrondie, beaucoup plus mince que l'*O. callifera*. Mais il est possible que la gompholithe des Miguets en aval de Noirvaux p. Sainte-Croix, découverte par M. Rittener appartienne au Tongrien; elle est, en tout cas, inférieure à la molasse alsacienne. La question de savoir si, dès le début, la mer tongrienne était en communication ou non avec le bassin helvétique par le Jura bernois, est très difficile à résoudre, parce que nous manquons d'observations à la base du Tertiaire des vallées méridionales du Jura bernois. On y voit sur quelques points éloignés les uns des autres, la molasse alsacienne reposer directement sur le Jurassique, avec ablation complète du Sidérolithique; ailleurs c'est un calcaire lacustre peu étudié

(1) Voir la liste plus complète de M. Kissling, in *Mém. Soc. pal. suisse*, vol. de 1895.

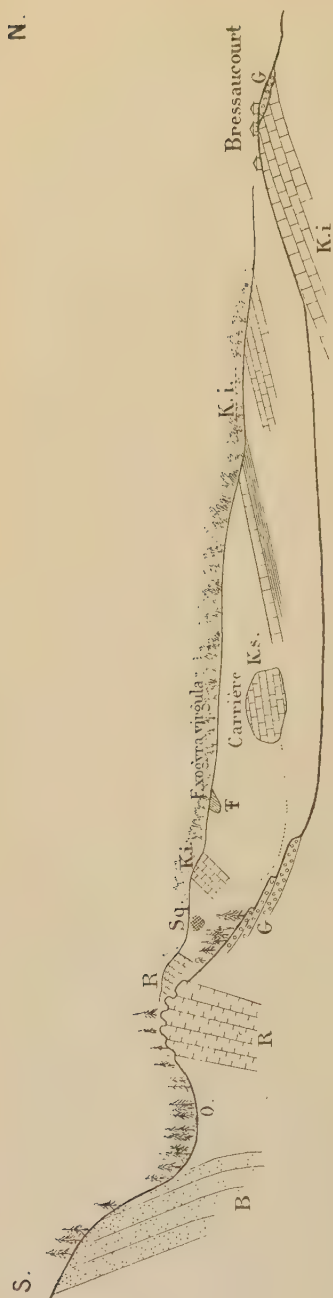


Fig. I. — Coupe passant par Bressaucourt.

B, Bathonien ; O, Oxfordien ; R, Rauracien ; Sq, Séquanien ; K.s, Kimeridien supérieur ; K.i, Kimeridien inférieur ; K, Kimeridien ; G, Gompholithe marine oligocène à galets trouvés par les pholades.

jusqu'ici, qui supporte la molasse alsacienne ou à feuilles. Mais on ne voit pas la cause qui aurait arrêté dès le début à Moutier les eaux oligocènes de façon à ne pas communiquer avec la mer subalpine. Quoi qu'il en soit, la communication était établie à partir des argiles à *O. cyathula*, puisqu'on les voit en relation immédiate avec des bancs molassiques marins à Dannemarie, à Binnigen et à Laufon. Mais la faune précitée vient sûrement du N. (Tongres, Cassel, Mayence), puisqu'elle s'arrête au voisinage du bassin helvétique, peut-être à cause du manque de salure des eaux de ce côté-là.

Le cordon littoral de gompholithe qu'on suit parallèlement au cours actuel du Doubs nous montre le Jura français émergé, avec une côte en voie d'érosion, produisant les ablations et les discordances signalées sur différents points à la base du Tertiaire. Une des plus remarquables est celle visitée en dernier lieu par la Société au pied du Rauracien vertical ou même renversé de la montagne. Voici le croquis géologique de ce que l'on voit aux alentours du gisement de gompholithe que j'ai pu découvrir en ce point.

Le fait le plus important, c'est qu'on a ici la preuve par de nombreux trous de pholades dans les galets fortement cimentés de ce conglomérat, qu'il est marin, et cela entraîne forcément la même conclusion pour la base du Tertiaire de toute la région, c'est-à-dire pour la gompholithe de Mavaloz, de Porrentruy, Réchésy, Audincourt, Roppe, etc. C'est donc à l'arrivée de la mer oligocène dans le golfe alsatique que remonte l'origine de ces conglomérats. Le ciment calcaire un peu rougeâtre de la gompholithe de Bressaucourt remplit entièrement ces trous de Pholades et il faut avoir des sections ou des cassures dans les galets pour en bien juger. Voici le croquis d'un échantillon (Fig. 2).

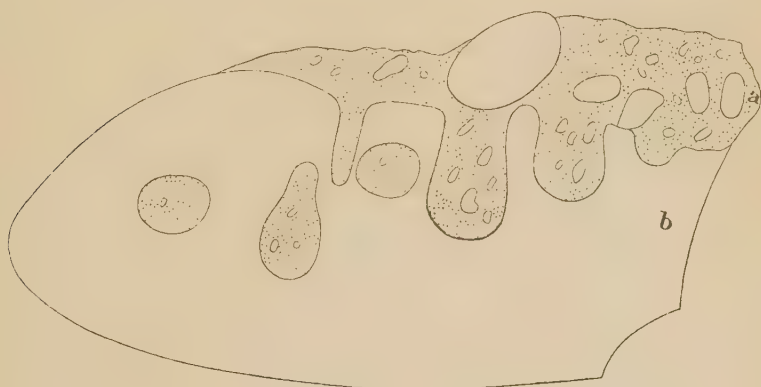


Fig. 2. — Galet de gompholithe de Bressaucourt. — Echelle 1/1.

a, Ciment rouge avec petits galets et sable calcaire; b, Galet jurassique de calcaire jaune-pâle (surface de cassure).

Les relations du Tongrien avec le Jurassique parlent assez à Bressaucourt de soulèvement partiel de la région du Jura contournée actuellement par le Doubs, tandis que la présence du Tongrien dans le val de Delémont montre que le relief du Jura bernois (le Rheinthalstück de M. Steinmann) n'existait pas encore aux temps oligocènes. La discordance constatée à Bressaucourt est la plus forte connue jusqu'ici entre le Jurassique et l'Oligocène, elle témoigne aussi plus que d'autres, d'érosions locales précédant le dépôt de la gompholithe. Ce gisement de Bressaucourt est le plus occidental, situé directement au pied de la chaîne du Lomont et constitue une anse dans la côte jurassienne et peut-être une embouchure d'un cours d'eau venant du Jura français actuel. La gompholithe d'Indevillers se rapporte sans doute à ce fleuve. Elle est en

couches verticales comme le Kimeridgien et encaissée également dans un ruz.

Il reste à réfuter l'objection que le gisement discordant de la gompholithe de Bressaucourt pourrait être dû à une dislocation au pied du Rauracien. J'ai ajouté à l'arrière plan, vers l'ouest, la structure du pied de la montagne où il y a renversement avec faible étirement du Malm du flanc N. de la chaîne, comme en beaucoup d'autres points. Mais le profil est complet, il n'y a point de faille, non plus que dans le ruz. Pour expliquer par dislocation le gisement de gompholithe en question, il faudrait admettre trois failles disposées ainsi : ; deux failles transversales à la chaîne, sur les bords du ruz, et une faille longitudinale très courte, de la largeur du ruz. Cette tectonique pourrait ainsi s'appliquer à chaque ruz de monta-

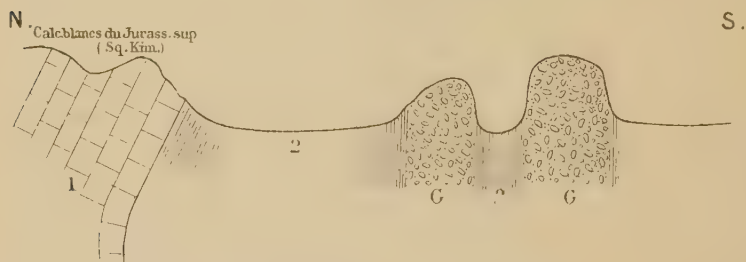


Fig. 3. — Coupe prise à l'est de Roppe.

1, Calcaires blancs du Jurassique supérieur (Séquanien-Kimeridgien); 2, Argiles sidérolithiques exploitées; 3, Sidérolithique remanié; G, Gompholithe.

gne, alors que tout le monde y voit les seuls effets de l'érosion. Dans notre gisement, le plissement principal est, malgré les apparences, ultérieur au dépôt de la gompholithe, dont le lambeau étudié est trop restreint, et trop mal à découvert pour permettre de reconnaître exactement la part qu'il a prise au plissement post-miocène. Il pourrait se redresser au contact du Rauracien; ce qu'il montre de la façon la plus évidente, c'est l'érosion des étages supérieurs du Malm jusqu'au Rauracien avant son dépôt, ce qui permet de parler d'une anse dans la côte oligocène.

La position de la gompholithe de Bressaucourt contraste avec le redressement signalé à l'E. de Roppe (fig. 3), mais elle n'infirme en rien les mouvements post-miocènes du Jura. Quand on étudie en détail la position du Tertiaire jurassien au contact du Jurassique redressé, on constate généralement la plus grande concordance; la discordance n'existe qu'en des points isolés; elle est due avant

tout aux inégalités de surface ou aux érosions du substratum. C'est dire que les points où existent les discordances pré-miocènes ont subi encore ultérieurement les mouvements post-miocènes beaucoup plus considérables, du moins au pied des anticlinaux. Au milieu des synclinaux, les dépôts discordants buttent contre des falaises à couches horizontales ou peu inclinées. Il n'y a donc pas dans le Jura de dépôt tertiaire qui n'ait jamais été redressé : peut-être pourra-t-on un jour en dire autant des graviers du Sundgau. Bien que l'âge des plis actuels du Jura soit incontestablement post-miocène, on peut donc dire avec Thurmann que l'ensemble du relief est dû à une série de mouvements qui ont eu lieu avec des intensités variables depuis le commencement jusqu'à la fin des temps tertiaires. Comme aujourd'hui l'on fait intervenir autant les affaissements des plaines que le soulèvement des montagnes pour la production du relief du sol, on peut établir que l'affaissement de la vallée du Rhin entre les Vosges, le Jura et la Forêt-Noire a commencé avec le dépôt de l'Oligocène pour continuer avec des interruptions jusqu'à la fin du Tertiaire. Les Vosges, la Forêt-Noire et le Jura sont donc liés intimement dans leur origine avec les phases de sédimentation de la vallée du Rhin. Cette considération a été le sujet principal des réflexions et des discussions des participants restés fidèles jusqu'à la fin au programme complet des excursions de la Société géologique de France en 1897.

M. Rollier fait ensuite une communication, appuyée d'échantillons, sur la découverte de Pholades dans les sables à *Dinotherium* du Jura.

M. Collot souligne l'intérêt que présentent les perforations de mollusques lithophages que M. Rollier nous a montrées dans les cailloux roulés de la base du tertiaire à Bressaucourt. L'aspect des roches observées autour de Belfort et de Montbéliard (conglomérats de Roppe, d'Audincourt), le portait à croire que la partie inférieure de cette série tertiaire était d'eau douce. A Bressaucourt, les perforations de lithophages ne sont pas douteuses, et si ce conglomérat à cailloux perforés occupe vraiment la place que lui assigne M. Rollier, le terrain tertiaire est marin dès sa base, au moins dans les environs de Porrentruy.

M. Collot ajoute qu'avant de clore la session, il convient de rappeler que c'est à M. Bleicher que nous devons adresser nos remerciements, à lui qui connaît si bien les Vosges et l'Alsace, et qui a

su, en organisant et dirigeant la majeure partie des excursions, faire ressortir l'intérêt si vif du pays que nous avons visité.

Permettez-moi aussi, dit-il, de rappeler à nouveau la journée de Ronchamp dont nous devons le succès à l'intervention de M. Mieg.

Il est juste aussi d'exprimer notre gratitude à MM. Gérard et Meyer, qui se sont acquittés avec un zèle parfait de leurs fonctions un peu ingrates de secrétaires-trésoriers.

Nous avons été heureux d'être dirigés le dernier jour, soit sur le terrain, soit dans les collections de Porrentruy, par des géologues non membres de la Société, MM. Koby et Rollier. La vue des collections de polypiers jurassiques si finement préparés par M. Koby, qui ont fourni la matière de son importante monographie, vaut le voyage de Porrentruy. La rencontre avec ces confrères suisses, dans leur propre pays, évoque pour moi un souvenir plein de charmes, celui de la Réunion extraordinaire de la Société géologique de France, à Genève, en 1875, où nous fûmes reçus d'une façon si cordiale et si brillante par nos voisins. J'ai plaisir à affirmer que le souvenir, quoique déjà un peu lointain, de cette Réunion, commune aux géologues suisses et français, est resté, chez nous, très vivant.

M. **Bleicher** déclare close la Réunion extraordinaire.

TABLE GÉNÉRALE DES NOTES ET MÉMOIRES

CONTENUS DANS CE VOLUME

	Pages
Elections.	1
Allocution présidentielle	3
STUART-MENTEATH. — Observations à une note de M. Carez.	4
A. de LAPPARENT. — Note sur l'histoire géologique des Vosges.	6
MUNIER-CHALMAS. — Observations.	28
A. DOUVILLÉ. — Sur les fossiles tertiaires recueillis par M. Flick dans les environs d'Inkermann (Algérie).	30
Ph. GLANGEAUD. — Sur le Jurassique supérieur des environs d'Angoulême .	32
F. LEENHARDT. — Sur l'existence de la zone à <i>Hoplites Boissieri</i> , près de Batna	34
E. FOURNIER. — Nouvelles observations sur la tectonique de la Basse-Provence.	35
THÉVENIN, Ph. GLANGEAUD. — Présentations d'ouvrages.	39
HAUG. — Sur un Céphalopode à siphon dorsal provenant de Nian-Chiean (Chine)	39
F. PRIEM. — Sur des dents d'Elasmobranches de divers gisements sénoniens (Villedieu, Meudon, Folx-les-Caves) (Pl. I).	40
A. de GROSSOUVRE. — Sur la limite du Crétacé et du Tertiaire	57
DOUVILLÉ. — Observations	80
MUNIER-CHALMAS. — Observations.	81
Id. — Note préliminaire sur les assises montiennes du bassin de Paris.	82
G. DOLLFUS. — Observations	90
H.-E. SAUVAGE. — Note sur les Lépidostéidés du terrain garumnien du Por- tugal (Pl. II).	92
LEBESCONTE, A. GAUDRY. — Présentations d'ouvrages	97
COSSMANN. — Présentation d'ouvrages.	98
Ph. GLANGEAUD. — Sur la forme de l'ouverture de quelques Ammonites (Pl. III)	99
MUNIER-CHALMAS, HAUG. — Observations	107
BARROIS. — Sur la structure des plis carbonifères de la Bretagne.	108
MUNIER-CHALMAS, BOULE. — Observations	109
A. de GROSSOUVRE. — Réponse aux observations de MM. Douvillé et Munier- Chalmas	110
Edm. PELLAT. — Etudes stratigraphiques et paléontologiques sur les terrains tertiaires de quelques localités de Vaucluse, du Gard et des Bouches-du-Rhône (<i>suite</i>)	111
P. de LORIOI. — Description de quelques Echinodermes. Appendice à la note de M. E. Pellat sur le Burdigalien supérieur (Pl. IV).	115
REPELIN. — Observations à la note de M. Douvillé : Sur des fossiles tertiaires recueillis par M. Flick dans les environs d'Inkermann (Algérie).	130
DOUVILLÉ. — Observations	131

FICHEUR. — Réponse aux observations présentées par M. Welsch au sujet du compte-rendu sommaire de la réunion d'Algérie	132
F. ROMAN. — Observations sur l'Eocène et l'Oligocène de la région de Montpellier	134
M. BOULE. — Présentation d'ouvrages	138
F. PRIEM. — Présentation d'ouvrage	139
E. VAN DEN BROECK. — Observations à propos de l'Exposition internationale de Bruxelles	139
A. de GROSSOUVRE. — Observations	140
A. de GROSSOUVRE. — Observations	141
A. GIRARDOT. — Le système oolithique de la Franche-Comté septentrionale	142
Ch. BARROIS. — Sur le limon quaternaire de Bretagne	144
M. BOULE. — Observations	145
F. CANU. — Bryozoaires du Cénomanien des Janières (Sarthe) (Pl. V).	146
Ph. ZÜRCHER. — Note sur l'influence de la nature d'ensemble des masses sédimentaires sur leur mode de dislocation (Pl. VI)	158
Ch. BARROIS. — Présentation d'ouvrage	164
PARRAN. — Sur les travaux de M. A. Jeanjean	165
A. GAUDRY. — Présentation d'ouvrage	166
A. de LAPPARENT. — Observations	166
De ROUVILLE. — L'Hérault géologique	167
J. GOLFIER. — Essai d'explication de la tectonique du massif d'Allauch, du bassin d'Aix et des chaînes qui l'entourent	171
R. NICKLÈS. — Sur le Bajocien de Lorraine	194
A. LAVILLE. — Sur des silex taillés de forme chelléenne et moustérienne recueillis dans les limons quaternaires de Villejuif	196
G.-F. DOLLFUS, RENEVIER. — Présentations d'ouvrages	198
M. BERTRAND. — Présentation d'ouvrage	200
G. de MORTILLET. — Présentation d'ouvrage	201
DOUVILLÉ. — Essai de classification systématique des Pectinidés	202
G.-F. DOLLFUS. — Observations	203
R. FOURTAU. — Note sur les <i>Sismondia</i> du Nummulitique d'Egypte	206
Id. — Note sur la stratigraphie du Mokattam	208
F. PRIEM. — Sur les Poissons de l'Eocène du mont Mokattam (Egypte) (Pl. VII).	212
Id. — Note sur <i>Propristis</i> Dames du Tertiaire inférieur d'Egypte.	228
Ch. DEPÉRET. — Sur l'existence de l'horizon de Ronzon à <i>Ancodus Aymardi</i> dans la province de Barcelone	233
G. DOLLFUS. — Allocution	236
A. GAUDRY. — Rapport sur l'attribution du prix Fontannes à M. Marcellin Boule, en 1897.	241
A. de LAPPARENT. — Notice nécrologique sur Auguste Daubrée.	245
G. RAMOND. — Notice nécrologique sur sir Joseph Prestwich.	285
PERON. — Note sur les couches d'El Goléa.	295
De MARGERIE. — Présentation d'ouvrages	299
F. PRIEM. — Présentation d'ouvrage.	300
PERON. — Invitation de la Société des Sciences historiques et naturelles de l'Yonne à la Société géologique.	300
Id. — Sur une Ammonite du Crétacé supérieur de l'Algérie	301
NOLAN. — Notice préliminaire sur l'île de Cabrera (Baléares).	303
J. MARCOU. — Note sur le Tithonien-Wealdien	306

Sabba STEFANESCU. — Calcaire de Podeni, vallée de la Lopanda, district de Prahova (Roumanie)	308
Id. — Contribution à l'étude des faunes éogène et néogène de Roumanie (Pl. VIII)	310
A. GAUDRY. — La dentition des ancêtres des Tapirs (Pl. IX)	315
A. MICHEL-LÉVY. — Note sur la classification des magmas des roches éruptives (Pl. X-XVI)	326
De LAMOTHE. — Note sur les terrains de transport du bassin de la Haute-Moselle et de quelques vallées adjacentes (Pl. XVII)	378
KILIAN. — Observations.	438
A. GUÉBHARDT. — Propositions générales de représentation graphique des accidents tectoniques.	440
PARRAN. — Présentation d'ouvrage	443
L. CAREZ. — Observations	443
G.-F. DOLLFUS. — Sur un sondage à Villefranche-sur-Saône	444
LABAT et BOISTEL. — Observations.	448
Ch. SARASIN. — Sur les genres <i>Sonneratia</i> , <i>Desmoceras</i> , <i>Puzosia</i> et <i>Hoplites</i>	449
L. CAREZ. — Sur l'origine glaciaire des lacs de Lourdes (Hautes-Pyrénées) et de Saint-Pé d'Ardet (Haute-Garonne)	452
L. CAREZ. — Sur le granite de Julos (Hautes-Pyrénées).	456
BOULE. — Observations.	458
Ch. BARROIS. — Allocution	459
L. CAREZ, CAYEUX. — Présentations d'ouvrages	461
MUNIER-CHALMAS. — Observations.	461
G.-F. DOLLFUS. — Présentation d'ouvrage	461
HAUG, LUGEON, de MARGERIE, BARROIS. — Présentations d'ouvrages	462
L. CAREZ. — Sur les schistes de Lugagnan (Hautes-Pyrénées)	463
G.-F. DOLLFUS. — Observations sur la géologie de l'Orléanais	465
P. CHOFFAT. — Faciès ammonitique et faciès récifal du Turonien portugais	470
P. de ROUVILLE. — L'Eocène et l'Oligocène de la région de Montpellier	479
W. KILIAN. — Sur le brachyanticlinal de Montfort (Basses-Alpes).	481
J. LAMBERT. — Note sur quelques Echinides éocènes de l'Aude. I. Endocycles (Pl. XVIII).	483
Ch. DÉPÉRET. — Découverte du <i>Mastodon angustidens</i> dans l'étage cartennien de Kabylie (Pl. XIX).	518
De MORTILLET. — Présentation d'ouvrage	522
J. BLAYAC et L. GENTIL. — Le Trias dans la région de Souk-Ahras (Algérie) (Pl. XXI)	523
M. BERTRAND, J. BLAYAC. — Observations.	548
V. POPOVICI-HATZEG. — Note préliminaire sur les calcaires tithoniques et néocœmiens des districts de Muscel, Dimbovitza et Prahova (Roumanie).	549
J. WELSCH. — Sur l'âge des couches à <i>Sauragesia Sharpei</i> et sur le Turonien d'Algérie	554
P. LORY. — Quelques observations sur les premières assises secondaires dans le massif de la Mure.	555
Ph. GLANGEAND. — Moulages de <i>Triarthrus Becki</i>	557
J. BERGERON. — Présentation d'ouvrage.	557
F. BERNARD. — Quatrième et dernière note sur le développement et la morphologie de la coquille chez les Lamellibranches	559

A. GAUDRY. — Sur un nouveau Tapiridé des Phosphorites du Quercy. . . .	567
M. BERTRAND et H. GOLLIEZ. — Les chaînes septentrionales des Alpes Bernoises. . . .	568
E. HAUG. — Observations	595
G.-F. DOLLFUS. — Recherches sur la limite sud-ouest du Calcaire grossier dans le bassin de Paris (Pl. XX).	597
MUNIER-CHALMAS. — Observations.	637
W. KILIAN et H. HOVELACQUE. — Examen microscopique de calcaires alpins	638
Ch. DEPÉRET. — Note sur le Pliocène et sur les éruptions basaltiques des vallées de l'Orb et de l'Hérault (7 fig.)	641
J. BERGERON. — Observations.	662
BOULE, de LAPPARENT. — Observations	663
J. BLAYAC. — Sur le dôme de Sidi-Rgheiss (Province de Constantine). . . .	664
L. GENTIL. — Sur les roches de quelques gisements ophitiques d'Algérie . .	666
POPOVICI-HATZEG. — Sur l'âge des conglomérats de Bucegi (Roumanie) . . .	669
H. ARNAUD. — Divisions naturelles du Crétacé supérieur au-dessus du Sauto- nien dans le Sud-Ouest et dans la région pyrénéenne.	676
E. FOURNIER. — Influence de la constitution du substratum sur la tectonique des assises qui lui sont superposées (8 fig.)	682
STUART-MENTEATH. — Quelques observations sur la géologie de la vallée d'Argelès	693
BOURGEAT. — Sur les changements de faciès que présente le Jurassique aux environs de la Serre	695
Ch. BARROIS. — Allocution présidentielle à propos du Congrès géologique international.	699
A. GAUDRY. — Invitation pour la 8 ^e session du Congrès géologique interna- tional.	701
GOLFIER. — Réponse aux observations de M. Fournier	704
M. BERTRAND. — Les excursions du 7 ^e Congrès géologique international en Russie	705
Ch. BARROIS. — Les terrains cristallins visités en Finlande par le Congrès géologique international.	724
Id. — Les roches éruptives de la Crimée visitées par le Congrès	726
A. de LAPPARENT. — Note à propos de l'histoire de la vallée du Rhin. . . .	727
A. de GROSSOUVRE. — Réponse aux observations de M. Dollfus sur la géologie de l'Orléanais.	731
F. CANU. — Bryozoaires du Cénomani de St-Calais (Sarthe) (Pl. XXII). . . .	737
De ROUVILLE. — Note sur l'Infra-Crétacé des environs de Montpellier	755
Ch. SARASIN. — Quelques considérations sur les genres <i>Hoplites</i> , <i>Sonneratia</i> , <i>Desmoceras</i> et <i>Puzosia</i> (21 fig.)	760
De MARGERIE. — Présentation d'ouvrage	800
A. GAUDRY. — Observations	800
Id. — Présentation d'un ouvrage de M. Nüesch	801
CAREZ. — Sur le lambeau de recouvrement du pic de Freychenet.	802
J. MARCOU. — Sur les équations personnelles et nationales dans les classifi- cations stratigraphiques	803
V. GAUTHIER. — Contribution à l'étude des Echinides fossiles (Pl. XXIV, 5 fig.).	831
P. de ROUVILLE. — Note sur la <i>Rhynchonella peregrina</i> du hameau du Trial- Tornac (Gard).	842
V. PAQUIER. — Sur quelques Dicératinés nouveaux du Tithonique (Pl. XXIII, 2 fig.)	843

E. FOURNIER. — Quelques mots sur la chaîne du Caucase.	832
Ch. BARROIS, de LAPPARENT, Ph. GLANGEAUD et E. MERMIER. — Présentations d'ouvrages.	834
M. BOULE. — Excursions du Congrès géologique international en Finlande et sur la Volga	836
Ph. GLANGEAUD. — Sur le Portlandien des Charentes	864
H.-E. SAUVAGE. — Notes sur les Reptiles fossiles (Pl. XXV)	864
WELSCH. — Présentation d'une note.	875
A. BIGOT. — Sur l'âge éocène des grès à <i>Sabalites andegavensis</i> du département de la Sarthe	876
STUART-MENTEATH. — Progrès de la Géologie dans les Pyrénées.	877
A. GAUDRY. — Sur un vœu émis par le Congrès de Saint-Petersbourg. . . .	880
A. GAUDRY, Ch. BARROIS. — Présentations d'ouvrages.	881
H. DOUVILLÉ. — Rapport de la commission de comptabilité	882
V. ANASTASIU. — Le Trias de la Dobrogea.	890
E. HAUG. — Observations.	894
Ph. GEANGEAUD. — Quelques mots sur les faciès et la tectonique du Crétacé des environs de Périgueux et de Champagnac-de-Bel-Air (Dordogne)	895
Ch. BARROIS. — Mode de gisement de quelques très anciennes roches éruptives de Bretagne.	897
J. WELSCH. — Sur les grès à <i>Sabalites</i> de l'Ouest de la France (Réponse à M. Bigot)	898
Ed. HARLÉ. — Un gisement de Mammifères du Miocène supérieur à Montréjeau (Haute-Garonne) (1 fig.)	900
J. BLAYAC. — Les Chotts des Haut-Plateaux de l'Est constantinois. Origine de leur salure (2 fig.).	907
L. GENTIL. — Observations	912
CARALP. — Existence de la chaux phosphatée dans le Gault de l'Ariège. . .	913
Liste des membres ayant pris part à la réunion extraordinaire de 1897 . . .	915
Bibliographie concernant la Réunion extraordinaire	916
BLEICHER. — Allocution présidentielle.	920
Id. — Compte-rendu des Excursions des 30 et 31 août 1897 (Pl. XXVI). . .	922
COLLOT. — Observations sur les roches rencontrées du Mont des Fourches à Château-Lambert	939
BLEICHER. — Allocution présidentielle.	941
Id. — Compte-rendu de l'Excursion du 1 ^{er} Septembre 1897.	942
COLLOT. — Note sur les anciens glaciers des Vosges et sur les roches rencontrées entre Saint-Maurice et Giromagny dans la traversée du Ballon d'Alsace	954
MIEG. — Observations	958
P. FLICHE. — Note sur la flore des lignites, des tufs et des tourbes quaternaires ou actuels du Nord-Est de la France	959
BLEICHER. — Compte-rendu de l'Excursion du 2 septembre 1897.	964
Id. — Compte-rendu de l'Excursion du 4 septembre 1897.	973
L. ROLLIER. — Note complémentaire à l'Excursion du 4 septembre 1897 à Roppe, près Belfort (2 fig.)	987
BLEICHER. — Observations à la Note complémentaire de M. Rollier	990
COLLOT. — Observations sur les terrains secondaires des alentours de Belfort. .	999
R. NICKLÈS. — Sur quelques Ammonites du Bajocien des environs de Belfort. .	1001

M. MIEG. — Compte-rendu de l'Excursion du 3 septembre 1897 aux bouillères de Ronchamp	1003
A. PERON. — Compte-rendu de la visite au fond du puits de Magny (Houillères de Ronchamp).	1009
COLLOT. — Remarques sur les roches du bassin de Ronchamp	1017
H. FLICHE. — Note sur les bois silicifiés de Ronchamp	1019
L. ROLLIER. — Les Oolithes ferrugineuses du Jura	1023
BLEICHER et MIEG. — Note sur le remplissage des poches et fissures des calcaires jurassiques du massif de Ferrette par des sables quartzeux.	1028
BLEICHER, Koby. — Allocutions	1031
L. ROLLIER. — Compte-rendu de l'Excursion dans l'Oligocène des environs de Montbéliard le 3 septembre 1897.	1032
Id. — Compte-rendu de l'Excursion dans l'Oligocène des environs de Porrentruy le 6 septembre 1897 (3 fig.)	1035
Id. — Découverte de Pholades dans les sables à <i>Dinotherium</i> du Jura	1045
COLLOT. — Observations	1045
Table des matières	1047

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

TABLE

DES MATIÈRES ET DES AUTEURS

POUR LE VINGT-CINQUIÈME VOLUME

(TROISIÈME SÉRIE)

Année 1897

A

Aix. Essai d'explication de la tectonique du massif d'Allauch, du bassin d'— et des chaînes qui l'entourent, par M. J. Golfier, 171.

Algérie. Sur des fossiles tertiaires recueillis par M. Flick dans les environs d'Inkermann (—), par M. H. Douvillé, 30. — Observations à la note de M. Douvillé : Sur des fossiles tertiaires recueillis par M. Flick dans les environs d'Inkermann (—), par M. Repe- lin, 130. — Réponse aux observations présentées par M. Welsch au sujet du Compte-rendu sommaire de la réunion d'—, par M. Ficheur, 132. — Sur une Ammonite du Crétacé supérieur de l'—, par M. A. Peron, 301. — Le Trias dans la région de Souk-Ahras (—), par MM. J. Blayac et L. Gentil, 523. — Sur l'âge des couches à *Sauvagesia Sharpei* et sur le Turonien d'—, par M. J. Welsch, 534. — Sur les roches de quelques gisements ophtiques d'—, par M. L. Gentil, 666. — Sur les Chotts des Hauts-Plateaux de l'Est constantinois (—). Origine de leur salure, par M. J. Blayac, 906.

Allauch (Var). Essai d'explication de la tectonique du massif d'—, du bassin

d'Aix et des chaînes qui l'entourent, par M. J. Golfier, 171.

Allocutions présidentielles, 3, 459, 699, 920, 941, 1031.

ALMERA (J.). Présentation d'ouvrage, 557, 881.

Ammonite. Note sur la forme de l'ouverture de quelques —s, par M. Ph. Glangeaud, 99. — Sur une — du Crétacé supérieur de l'Algérie, par M. A. Peron, 301. — Note sur quelques —s du Bajocien des environs de Belfort, par M. R. Nicklès, 1001.

ANASTASIU (V.). Le Trias de la Dobrogea, 890.

Ancodus. Sur l'existence de l'horizon de Ronzon à — *Aymardi* dans la province de Barcelone, par M. Ch. Depéret, 233.

Angoulême. Sur le Jurassique supérieur des environs d'—, par M. Ph. Glangeaud, 32.

Argelès (Vallée d'). Quelques observations sur la géologie de la —, par M. Stuart-Menteath, 693.

Ariège. Sur l'existence de la chaux phosphatée dans le Gault de l'—, par M. Caralp, 913.

ARNAUD (H.). Divisions naturelles du Crétacé supérieur au-dessus du Santonien dans le S.-O. et dans la région pyrénéenne, 676.

Aude. Note sur quelques Echinides éocènes de l'—, par M. J. Lambert, 483.

B

Bajocien. Sur le — de Lorraine, par M. R. Nicklès, 194. — Note sur quelques ammonites du — des environs de Belfort, par M. R. Nicklès, 1001.

Baléares. Notice préliminaire sur l'île de Cabrera (—), par M. Nolan, 303.

Ballon d'Alsace. Note sur les anciens Glaciers des Vosges entre Saint-Maurice et Giromagny, dans la traversée du —, par M. Collot, 954.

Barcelone. Sur l'existence de l'horizon de Ronzon à *Ancodus Aymardi* dans la province de —, par M. Ch. Depéret, 233.

BARROIS (Ch.). Allocution présidentielle, 3. — Sur la structure des plis carbonifères de la Bretagne, 108. — Sur le limon quaternaire de Bretagne, 144. — Présentation d'ouvrage, 164, 443. — Allocution, 459. — Présentation d'ouvrages, 462. — Allocution à propos du Congrès géologique international, 699. — Observations, 703. — Les terrains cristallins visités en Finlande par le Congrès géologique international, 724. — Les roches éruptives de la Crimée visitées par le Congrès, 726. — Mode de gisement de quelques très anciennes roches éruptives de Bretagne, 898.

Basaltiques (Eruptions). Note sur le Pliocène et sur les — des vallées de l'Orb et de l'Hérault, par M. Ch. Depéret, 641.

Basse-Provence. Nouvelles observations sur la Tectonique de la —, par M. E. Fournier, 35.

Batna. Sur l'existence de la zone à *Hoplites Boissieri* près de —, par M. F. Leenhardt, 34.

Belfort. Observations sur les terrains secondaires des alentours de —, par M. Collot. — Note sur quelques ammonites du Bajocien des environs de —, par M. R. Nicklès, 1001.

BERGERON. Observations, 663.

BERNARD (F.). Présentation d'ouvrage, 538. — Quatrième et dernière note sur le développement et la morphologie de la coquille chez les Lamellibranches, 559.

Bernoises (Alpes). Les chaînes septentrionales des —, par MM. M. Bertrand et H. Golliéz, 568.

BERTRAND (L.). Observations, 802.

BERTRAND (M.). Observations, 469, 478, 548. — Les excursions du 7^e Congrès géologique international en Russie, 705. — Observations, 900.

BERTRAND (M.) (et H. GOLLIEZ). Les chaînes septentrionales des Alpes bernoises, 568.

BIGOT. Présentation d'ouvrage, 235. — Sur l'âge éocène des grès à *Sabalites andegavensis* du département de la Sarthe, 876. — Sur les grès à *Sabalites* de l'Ouest de la France (Réponse à M. —), par M. J. Welsch, 899.

BLAYAC (J.). Observations, 548. — Sur le dôme du Sidi-Bgheiss (Province de Constantine), 664. — Les Chotts des Hauts-Plateaux de l'Est constantinois (Algérie). Origine de leur salure, 906.

BLAYAC (J.) (et L. GENTIL). Le Trias dans la région de Souk-Ahras (Algérie), (Pl. XXI), 523.

BLEICHER. Présentation de photographies, 235. — Allocution présidentielle, 920. — Compte-rendu des excursions des 30 et 31 Août, 922. — Allocution présidentielle, 941. — Compte-rendu de l'excursion du 1^{er} Septembre, 942. — Observations, 958. — Compte-rendu de l'excursion du 2 Septembre, 964. — Compte-rendu de l'excursion du 4 Septembre, 973. — Observations à la note complémentaire de M. Rollier, 990.

BLEICHER et MIEG. — Note sur le remplissage des poches et fissures des calcaires jurassiques du massif de Ferrette par des sables quartzeux, 1028.

Bois silicifiés. Note sur les — de Ronchamp, par M. P. Fliche, 1019.

BOISTEL. Observations, 448.

Bouches-du-Rhône. Etudes stratigraphiques et paléontologiques sur les terrains tertiaires de quelques localités de Vaucluse, du Gard et des —, par M. Edm. Pellat (note n° 3), 411.

BOULE (M.). Observations, 109. — Présentation d'ouvrages, 138. — Observations, 145. — Rapport sur l'attribution du prix Fontannes à M.—, en 1897, par M. A. Gaudry, 241. — Remerciements, 244. — Observations, 458, 469, 663. — Excursions du Congrès géologique international en Finlande et sur la Volga, 856.

BOURGEAT (l'abbé). Sur les changements de faciès que présente le Jurassique autour de La Serre, 695.

BRASIL. Présentation d'ouvrage, 233.

Bretagne. Sur la structure des plis carbonifères de la — par M. Ch. Barrois, 108. — Sur le limon quaternaire de —, par M. Ch. Barrois, 144. — Mode de gisement de quelques très anciennes roches éruptives de —, par M. Ch. Barrois, 898.

BROECK (VAN DEN). Observations à propos de l'Exposition internationale de Bruxelles, 139.

Bryozoaires. — du Cénomanien des Janières (Sarthe), par M. F. Canu, 146. — — du Cénomanien de St-Calais (Sarthe), par M. F. Canu, 737.

Bucegi (Roumanie). Sur l'âge des conglomérats de —, par M. V. Popovici-Hatzeg, 669.

Burdigalien. Sur l'assise terminale de l'étage burdigalien supérieur près des Angles (Gard) et près de St-Etienne-du-Grès (Bouches-du-Rhône), par M. Edm. Pellat, 411. — Description de quelques Echinodermes. Appendice à la note précédente, par M. P. de Loriol, 115.

C

Cabrera. Notice préliminaire sur l'île de — (Baléares), par M. Nolan, 303.

Calcaire. Recherches sur la limite S.-O. du — grossier dans le bassin de Paris, par M. G.-F. Dollfus, 597. — Examen microscopique de —s alpins, par MM. W. Kilian et M. Hovelacque, 638.

CANU (F.). Bryozoaires du Cénomanien des Janières (Sarthe) (Pl. V), 146. — Bryozoaires du Cénomanien de St-Calais (Sarthe) (Pl. XXII), 737.

CAPELLINI. Présentation d'ouvrage, 97.

CARALP. De l'existence de la chaux phosphatée dans le Gault de l'Ariège, 913.

Carbonifère. Sur la structure des plis —s de la Bretagne, par M. Ch. Barrois, 108.

CAREZ (L.). Observation à une note de M. —, par M. Stuart-Menteath, 4. — Observations, 443. — Sur l'origine glaciaire des lacs de Lourdes (Hautes-Pyrénées) et de St-Pé d'Ardet (Haute-Garonne), 452. — Sur le granite de Julos (Hautes-Pyrénées), 456. — Présentation d'ouvrage, 461. — Sur les schistes de Lugagnan (Hautes-Pyrénées), 463. — Observations, 478. — Sur le pic de Freychenet, près Foix (Ariège), 802.

Cartennien. Découverte du *Mastodon angustidens* dans l'étage — de Kabylie, par M. Ch. Depéret, 518.

Caucase. Quelques mots sur la chaîne du —, par M. E. Fournier, 852.

CAYEUX. Présentation d'ouvrage, 461.

Cénomanien. Bryozoaires du — des Janières (Sarthe), par M. F. Canu, 146. — Bryozoaires du — de St-Calais (Sarthe), par M. F. Canu, 736.

Champagnac de Bel-Air (Dordogne). Quelques mots sur les faciès et la tectonique du Crétacé des environs de Périgueux et de —, par M. Ph. Glangeaud, 895.

Charentes. Sur le Portlandien des —, par M. Ph. Glangeaud, 861.

Château-Lambert. Roches rencontrées du Mont des Fourches à —, par M. Collot, 939.

Chaux. De l'existence de la — phosphatée dans le Gault de l'Ariège, par M. Caralp, 913.

Chelléen. Sur des silex taillés de forme —ne et moustérienne recueillis dans les limons quaternaires de Villejuif, par M. A. Laville, 196.

CHOFFAT (P.). Faciès ammonitique et faciès récifal du Turonien portugais, 470.

Chotts. Sur les — des Hauts-Plateaux de l'Est constantinois (Algérie). Origine de leur salure, par M. J. Blayac, 906.

Classifications. Sur les équations personnelles et nationales dans les — stratigraphiques, par M. J. Marcon, 803.

- COLLOT. Roches rencontrées du Mont des Fourches à Château-Lambert, 939. — Note sur les anciens glaciers des Vosges et sur les roches rencontrées entre Saint-Maurice et Giromagny dans la traversée du Ballon d'Alsace, 954. — Observations sur les terrains secondaires des alentours de Belfort, 999. — Remarques sur les roches du bassin de Ronchamp, 1019. — Observations, 1045.
- Comptabilité. (Commission de). Rapport de la —, par M. Douvillé, 882.
- Conglomérat. Sur l'âge des —s de Bucegi (Roumanie), par M. V. Popovici-Hatzeg, 669.
- Congrès géologique international. Les excursions du 7^e — en Russie, par M. M. Bertrand, 705. — Les terrains cristallins visités en Finlande par le —, par M. Ch. Barrois, 724. — Les roches éruptives de la Crimée visitées par le —, par M. Ch. Barrois, 726. — Excursions du — en Finlande et sur la Volga, par M. M. Boule, 856.
- Constantine (Province de). Sur le dôme du Sidi-Rgheiss (—), par M. J. Blayac, 664.
- Constantinois (Est). Sur les Chotts des Hauts-Plateaux de l'— (Algérie). Origine de leur salure, par M. J. Blayac, 906.
- COSSMANN. Présentation d'ouvrages, 98.
- Crétacé. Sur la limite du — et du Tertiaire, par M. A. de Grossouvre, 57. — Sur une Ammonite du — supérieur de l'Algérie, par M. A. Peron, 301. — Divisions naturelles du — supérieur au-dessus du Santonien dans le S.-O. et dans la région pyrénéenne, par M. H. Arnaud, 676. — Quelques mots sur les faciès et la tectonique du — des environs de Périgueux et de Chagnac de Bel-Air (Dordogne), par M. Ph. Glangeaud, 895.
- Crimée. Les roches éruptives de la — visitées par le Congrès, par M. Ch. Barrois, 726.
- Cristallins (Terrains). — Les — visités en Finlande, par le Congrès géologique international, par M. Ch. Barrois, 724.
- D
- DAUBRÉE (A.). Notice nécrologique sur — par M. A. de Lapparent, 245. — Liste chronologique des principaux ouvrages et mémoires de — (1838-1896), 259.
- DELEBECQUE (A.). Présentation d'ouvrage, 854.
- DEPÉRET (Ch.). Sur l'existence de l'horizon de Ronzon à *Ancodus Aymardi* dans la province de Barcelone, 233. — Découverte du *Mastodon angustidens* dans l'étage Cartennien de Kabylie, (Pl. XXX), 518. — Note sur le Pliocène et sur les éruptions basaltiques des vallées de l'Orb et de l'Hérault, 641.
- Desmoceras. Sur les genres Sonneratia, —, Puzosia et Hoplites, par M. Ch. Sarasin, 449. — Quelques considérations sur les genres Hoplites, Sonneratia, — et Puzosia, par M. Ch. Sarasin, 760.
- Dicératinés. Sur quelques — nouveaux du Tithonique, par M. V. Paquier, 843.
- DIENER (K.). Présentation d'ouvrage, 881.
- Dinotherium. Découverte de Pholades dans les sables à — du Jura, par M. Rollier, 1045.
- Dislocation. Note sur l'influence de la nature d'ensemble des masses sédimentaires sur leur mode de —, par M. Ph. Zürcher, 158.
- Dobrogea. Le Trias de la —, par M. V. Anastasiu, 890.
- DOLLFUS (G.-F.). Présentation d'ouvrages, 4. — Observations, 90, 203. — Allocution, 236. — Sur un sondage à Villefranche-sur-Saône, 444. — Présentation d'ouvrage, 461. — Observations, 462. — Observations sur la géologie de l'Orléanais, 465. — Recherches sur la limite S.-O. du Calcaire grossier dans le bassin de Paris, (Pl. XX), 597. — Réponse aux observations de M. — sur la géologie de l'Orléanais, par M. A. de Grossouvre, 731. — Observations, 900.
- Dôme. Sur le — du Sidi-Rgheiss (Province de Constantine), par M. J. Blayac, 664.
- DOUVILLÉ. Sur des fossiles tertiaires recueillis par M. Flick dans les environs d'Inkermann (Algérie), 30. — Observations, 80. — Réponse aux observations de MM. — et Munier-Chalmas, par M. A. de Grossouvre, 110. — Observations à la note de M. — sur des fossiles tertiaires recueillis par M. Flick dans les environs d'Inkermann (Algérie), par M. Repelin, 130. — Observations, 131. — Essai de classification systématique des Pectinidés, 202. — Rapport de la commission de comptabilité, 882. — Observations, 900.

E

Echinidés. Note sur quelques — éocènes de l'Aude, par M. J. Lambert, 483. — Contribution à l'étude des — fossiles, 831.

Echinodermes. Description de quelques —. Appendice à la note de M. E. Pelat sur le Burdigalien supérieur, par M. P. de Loriol, 115.

Egypte. Note sur les *Sismondia* du Nummulitique d'—, par M. R. Fourtau, 206. — Note sur la stratigraphie du Mokattam (—), par M. R. Fourtau, 208. — Sur les Poissons de l'Eocène du mont Mokattam (—), par M. F. Priem, 212. — Note sur *Proprius Dames* du Tertiaire inférieur d'—, par M. F. Priem, 228.

Elasmobranches. Sur des dents d'— de divers gisements sénoniens (Villedieu, Meudon, Folx-les-Caves), par M. F. Priem, 40.

Eocène. Observations sur l'— et l'Oligocène de la région de Montpellier, par M. F. Roman, 134. — Sur les Poissons de l'— du mont Mokattam (Egypte), par M. F. Priem, 212. — L'— et l'Oligocène dans la région de Montpellier, par M. de Rouville, 479. — Note sur quelques Echinidés —s de l'Aude, par M. J. Lambert, 483. — Sur l'âge — des grès à *Sabalites andegavensis* du département de la Sarthe, par M. A. Bigot, 876.

Eogène. Contribution à l'étude des faunes — et néogène de Roumanie, par M. Sabba Stefanescu, 310.

Equations. Sur les — personnelles et nationales dans les classifications stratigraphiques, par M. J. Marcou, 803.

Eruptions. Note sur le Pliocène et sur les — basaltiques des vallées de l'Orb et de l'Hérault, par M. Ch. Depéret, 461.

Eruptives (Roches). Note sur la classification des —, par M. A. Michel-Lévy, 326. — Les — de la Crimée visitées par le Congrès, par M. Ch. Barrois, 726. — Mode de gisement de quelques très anciennes — de Bretagne, par M. Ch. Barrois, 898.

F

Faciès. — ammonitique et — récifal du Turonien portugais, par M. Paul Choffat, 470. — Sur les changements

de — que présente le Jurassique autour de La Serre, par M. l'abbé Bourgeat, 695. — Quelques mots sur les — et la tectonique du Crétacé des environs de Périgueux et de Champagnac de Bel-Air (Dordogne), par M. Ph. Glangeaud, 893.

Ferrette. Note sur le remplissage des poches et fissures des calcaires jurassiques du massif de — par des sables quartzeux, par MM. Bleicher et Mieg, 1028.

FICHEUR. Remerciements, 3. — Réponse aux observations présentées par M. Welsch au sujet du Compte-rendu sommaire de la réunion d'Algérie, 132.

Finlande. Les terrains cristallins visités en — par le Congrès géologique international, par M. Ch. Barrois, 724. Excursions du Congrès géologique international en — et sur la Volga, par M. M. Boule, 856.

FLAMAND. Présentation d'ouvrage, 4.

FLICHE (P.). Note sur la flore des lignites, des tufs et des tourbes quaternaires ou actuels du Nord-Est de la France, 959. — Note sur les bois silicifiés du bassin de Ronchamp, 1019.

FLICK. Sur des fossiles tertiaires recueillis par M. — dans les environs d'Inkermann, par M. Douvillé, 30. — Observations à la note de M. Douvillé : sur des fossiles tertiaires recueillis par M. — dans les environs d'Inkermann (Algérie), par M. Repelin, 130.

Folx-les-Caves. Sur des dents d'Elasmobranches de divers gisements sénoniens (Villedieu, Meudon, —), par M. F. Priem, 40.

FONTANNES. Rapport sur l'attribution du prix — à M. M. Boule, en 1897, par M. A. Gaudry, 241.

Fourches (Mont de). — Roches rencontrées du — à Château-Lambert, par M. Collot, 939.

FOURNIER (E.). Nouvelles observations sur la tectonique de la Basse-Provence, 35. — Influence de la constitution du substratum sur la tectonique des assises qui lui sont superposées, 682. — Réponse à M. —, par M. J. Gollier, 704. — Quelques mots sur la chaîne du Caucase, 852.

FOURTAU (R.). Note sur les *Sismondia* du Nummulitique d'Egypte, 203. — Note sur la stratigraphie du Mokattam, 208. — Présentation d'ouvrage, 460.

Franche-Comté. Le système oolithique de la — septentrionale, par M. A. Girardot, 142.

G

Gard. Etudes stratigraphiques et paléontologiques sur les terrains tertiaires de quelques localités de Vaucluse, du — et des Bouches-du-Rhône, par M. E. Pellat (Note N° 3), 111.

Garumnien. Note sur les Lépidostéidés du terrain — du Portugal, par M. H.-E. Sauvage, 92.

GAUDRY (A.). Présentation d'ouvrage, 97. — Rapport sur l'attribution du prix Fontannes à M. M. Boule, en 1897, 241. — La dentition des ancêtres des Tapirs (Pl. IX), 315. — Observations, 469, 478. — Sur un nouveau Tapiridé des phosphorites du Quercy, 567. — Invitation faite par les géologues français pour la 8^e session du Congrès géologique international, 701. — Legs de M. Berthelin au Muséum d'Histoire naturelle, 703. — Observations, 800. — Sur un vœu émis par le Congrès géologique international, 880.

Gault. Sur l'existence de la chaux phosphatée dans le — de l'Ariège, par M. Caralp, 913.

GAUTHIER (V.). Contribution à l'étude des Echinides fossiles (Pl. XXIV), 831.

GENTIL (L.). Sur les roches de quelques gisements ophitiques d'Algérie, 666. — Observations, 912.

GENTIL (L.) (et J. BLAYAC). Le Trias dans la région de Souk-Ahras (Algérie) (Pl. XXI), 523.

GIRARDOT (A.). Le système oolithique de la Franche-Comté septentrionale, 142.

Giromagny. Note sur les glaciers des Vosges et sur les roches rencontrées entre Saint-Maurice et — dans la traversée du ballon d'Alsace, par M. Collot, 954.

Glaciaire. Sur l'origine — des lacs de Lourdes (Hautes-Pyrénées) et de Saint-Pé-d'Ardet (Haute-Garonne), par M. L. Carez, 452.

Glaciers. Note sur les anciens — des Vosges et sur les roches rencontrées entre Saint-Maurice et Giromagny dans la traversée du ballon d'Alsace, par M. Collot, 954.

GLANGEAUD (Ph). Sur le Jurassique supérieur des environs d'Angoulême, 32. — Présentation d'ouvrage, 39. — Note sur la forme de l'ouverture de quelques Ammonites, (Pl. III), 99. — Présentation de moulages de *Triarthrus Becki*, 557. — Présentation d'ouvrage, 854. — Sur le Portlandien des Charentes, 861. — Quelques mots sur les faciès et la tectonique du Crétacé des environs de Périgueux et de Champagnac de Bel-Air (Dordogne), 895.

GOLFIER (J.). Essai d'explication de la tectonique du massif d'Allauch, du bassin d'Aix et des chaînes qui l'entourent, 171. — Réponse à M. Fournier, 704.

GOLLIEZ (H.) et M. BERTRAND. Les chaînes septentrionales des Alpes bernoises, 568.

GROSSOUVRE (A. de). Sur la limite du Crétacé et du Tertiaire, 57. — Réponse aux observations de MM. Douvillé et Munier-Chalmas, 110. — Observations, 140. — Réponse aux observations de M. Dollfus sur la géologie de l'Orléanais, 731.

GUÉBHARD. Présentation d'ouvrage, 200. — Propositions générales de représentation graphique des accidents tectoniques, 440.

H

HALL (J.). Remerciements, 97.

HARLÉ (Ed.). Un gisement de Mammifères du Miocène supérieur à Montréjeau (Haute-Garonne), 901.

HAUG (E.). Présentation d'un Céphalopode à siphon dorsal de Nian-Chiean, 39. — Observations, 107. — Présentation d'ouvrage, 165, 462, 538. — Observations, 595, 802, 894.

Hérault. L'— géologique, par M. P. de Rouville, 167. — Note sur le Pliocène et sur les éruptions basaltiques des vallées de l'Orb et de l'—, par M. Ch. Depéret, 461.

Hoplites. Sur l'existence de la zone à — *Boissieri*, près de Batna, par M. F. Leenhardt, 34. — Sur les genres *Sonneratia*, *Desmoceras*, *Puzosia* et —, par M. Ch. Sarasin, 449. — Quelques considérations sur les genres —, *Sonneratia*, *Desmoceras* et *Puzosia*, par M. Ch. Sarasin, 760.

Houillères. Compte-rendu de l'excursion du 3 Septembre aux — de Ronchamp, par M. Mathieu Mieg, 1003. — *Compte-rendu de la visite au fond du puits du Magny* (— de Ronchamp), par M. Peron, 1009.

HOVELACQUE (M.) et W. KILIAN. Examen microscopique de calcaires alpins, 638.

I

Infra-Crétacé. Note sur l'— des environs de Montpellier, par M. P. de Rouville, 755.

Inkermann (Algérie). Sur des fossiles tertiaires recueillis par M. Flick dans les environs d'—, par M. Douvillé, 30. — Observations à la note de M. Douvillé : Sur des fossiles tertiaires recueillis par M. Flick dans les environs d'—, par M. Repelin, 130.

J

Janières. Bryozoaires du Cénomanien des — (Sarthe), par M. F. Canu, 146.

Julos (Hautes-Pyrénées). Sur le granité de —, par M. L. Carez, 456.

Jura. Les Oolithes ferrugineuses du —, par M. L. Rollier, 1023. — Découverte de *Pholades* dans les sables à *Dinotherium* du —, par M. L. Rollier, 1045.

Jurassique. Sur le — supérieur des environs d'Angoulême, par M. Ph. Glangeaud, 32. — Sur les changements de faciès que présente le — autour de La Serre, par M. l'abbé Bourgeat, 695. — Note sur le remplissage des poches et fissures des calcaires —s du massif de Ferrette par des sables quartzeux, par MM. Bleicher et Mieg, 1028.

K

Kabylie. Découverte du *Mastodon angustidens* dans l'étage Cartennien de —, par M. Ch. Depéret, 518.

KILIAN (W.). Observations, 438. — Sur le brachy-anticlinal de Montfort (Basses-Alpes), 481.

KILIAN (W.) et M. HOVELACQUE. Examen microscopique de calcaires alpins, 638.

KOBY. Remerciements, 1031.

L

LABAT. Présentation d'ouvrage, 166. — Observations, 448.

LAMBERT (J.). Note sur quelques Echinides éocènes de l'Aude, (Pl. XVIII), 483.

Lamellibranches. Quatrième et dernière note sur le développement et la morphologie de la coquille chez les —, par M. F. Bernard, 559.

LAMOTHE (de). Note sur les terrains de transport du bassin de la Haute-Moselle et de quelques vallées adjacentes (Pl. XVII), 378.

LAPPARENT (A. de). Note sur l'histoire géologique des Vosges, 6. — Observations, 166. — Notice nécrologique sur A. Daubrèe, 245. — Observations, 663. — Présentation d'ouvrage, 703. — Note à propos de l'histoire de la vallée du Rhin, 727. — Sur un régime particulier de quelques sources dans l'Ardenne, 802. — Présentation d'ouvrage, 854.

LAVILLE (A.). Sur des silex taillés de forme chelléenne et moustérienne recueillis dans les limons quaternaires de Villejuif, 196.

LEBESCONTE. Présentation d'ouvrage, 97.

LEENHARDT (F.). Sur l'existence de la zone à *Hoplites Boissieri* près de Batna, 34.

Lépidostéidés. Note sur les — du terrain garumnien du Portugal, par M. H.-E. Sauvage, 92.

Lignites. Note sur la flore des —, des tufs et des tourbes quaternaires ou actuels du Nord-Est de la France, par M. Fliche, 959.

Limon. Sur le — quaternaire de Bretagne, par M. Ch. Barrois, 144. — Sur des silex taillés de forme chelléenne et moustérienne recueillis dans les —s quaternaires de Villejuif, par M. A. Laville, 196.

LORIOU (P. de). Description de quelques Echinodermes. Appendice à la note de M. E. Pellat sur le Burdigalien supérieur (Pl. IV), 115.

Lorraine. Sur le Bajocien de —, par M. R. Nicklès, 194.

LORY (P.). Quelques observations sur les premières assises secondaires dans le massif de la Mure, 535.

Lourdes. Sur l'origine glaciaire des lacs de — (Hautes-Pyrénées) et de St-Pé d'Ardet (Haute-Garonne), par M. L. Carez, 452.

Lugagnan (Hautes-Pyrénées). Sur les schistes de —, par M. L. Carez, 463.

LUGEON. Présentation d'ouvrage, 462.

M

Magny. Compte-rendu de la visite au fond du puits du — (houillères de Ronchamp), par M. A. Peron, 1009.

Mammifères. Un gisement de — du Miocène supérieur à Montréjeau (Haute-Garonne), par M. Ed. Harlé, 901.

MARCOU (J.). Présentation d'ouvrage, 166. — Note sur le Tithonique-Wealdien, 306. — Sur les équations personnelles et nationales dans les classifications stratigraphiques, 803.

MARGERIE (E. de). Présentation d'ouvrages, 4, 299, 452, 800.

Mastodon. Découverte du — *angustidens* dans l'étage cartennien de Kabylie, par M. Ch. Depéret, 518.

MERMIER (E.). Présentation d'ouvrage, 854.

Meudon. Sur des dents d'Elasmobranches de divers gisements sénoniens (Villedieu, —, Folx-les-Caves), par M. F. Priem, 40.

MICHEL-LÉVY (A.). Note sur la classification des magmas des roches éruptives, (Pl. X-XVI), 326.

MIEG (M.). Observations, 958 — Compte-rendu de l'excursion du 3 septembre, aux houillères de Ronchamp, 1003. — Note sur le remplissage des poches et fissures des calcaires jurassiques du massif de Ferrette par des sables quartzueux, par MM. Bleicher et —, 1028.

Miocène. Un gisement de Mammifères du — supérieur à Montréjeau (Haute-Garonne), par M. Ed. Harlé, 901.

Mokattam. Note sur la stratigraphie du — (Egypte), par M. R. Fourtau, 208. — Sur les Poissons de l'Eocène du mont — (Egypte), par M. F. Priem, 212.

Montbéliard. Compte-rendu de l'excursion dans l'Oligocène des environs de —, le 5 septembre 1897, par M. Rollier, 1032.

Montfort (Basses-Alpes). Sur le brachy-anticlinal de —, par M. W. Killian, 481.

Montien. Note préliminaire sur les assises —nes du bassin de Paris, par M. Munier-Chalmas, 82.

Montpellier. Observations de l'Eocène et l'Oligocène de la région de —, par M. F. Roman, 134. — L'Eocène et l'Oligocène de la région de —, par M. P. de Rouville, 479. — Note sur l'Infra-Crétacé des environs de —, par M. P. de Rouville, 753.

Montréjeau (Haute-Garonne). Un gisement de Mammifères du Miocène supérieur à —, par M. Ed. Harlé, 901.

MORTILLET (G. de). Présentation d'ouvrage, 201, 522.

Moselle (Haute-). Note sur les terrains de transport du bassin de la Haute-Moselle et de quelques vallées adjacentes, par M. de Lamothe, 378.

Moustiérien. Sur des silex taillés de forme chelléenne et —ne recueillis dans les limons quaternaires de Villejuif, par M. A. Laville, 196.

MUNIER-CHALMAS. Observations, 28, 81. — Note préliminaire sur les assises montiennes du bassin de Paris, 82. — Observations, 107, 109. — Réponse aux observations de MM. Douvillé et —, par M. A. de Grossouvre, 110. — Observations, 461, 478, 637, 802.

Mure (La). Quelques observations sur les premières assises secondaires du massif de —, par M. P. Lory, 535.

N

Néocomien. Note préliminaire sur les calcaires tithoniques et —s des districts de Muscel, Dimbovitza et Prahova (Roumanie), par M. V. Popovici-Hatzeg, 549.

Néogène. Contribution à l'étude des faunes Eogène et — de Roumanie, par M. Sabba Stefanescu, 310.

NICKLÈS (R.). Sur le Bajocien de Lorraine, 194. — Note sur quelques ammonites du Bajocien des environs de Belfort, 1001.

NOLAN. Notice préliminaire sur l'île de Cabrera (Baléares), 303.

NÜESCH. Présentation d'ouvrage, 801.

Nummulitique. Note sur les Sismondia du — d'Egypte, par M. R. Fourtau, 206.

O

Oligocène. Observations sur l'Eocène et l'— de la région de Montpellier, par M. F. Roman, 134. — L'Eocène et l'— de la région de Montpellier, par M. P. de Rouville, 479. — Compte-rendu de l'excursion dans l'— des environs de Montbéliard le 5 septembre 1897, par M. L. Rollier, 1032. — Compte-rendu de l'excursion dans l'— des environs de Porrentruy, le 6 septembre 1897, par M. L. Rollier, 1035.

Oolithes. Les — ferrugineuses du Jura, par M. L. Rollier, 1023.

Oolithique. Le système — de la Franche-Comté septentrionale, par M. A. Girardot, 142.

Ophitiques. Sur les roches de quelques gisements — d'Algérie, par M. L. Gentil, 666.

Orb. Note sur le Pliocène et sur les éruptions basaltiques des vallées de l'— et de l'Hérault, par M. Ch. Depéret, 461.

Orléanais. Observations sur la géologie de l'—, par M. G.-F. Dollfus, 465. — Réponse aux observations de M. Dollfus sur la géologie de l'—, par M. A. de Grossouvre, 731.

P

PAQUIER (V.). Sur quelques Dicératinés nouveaux du Tithonique (Pl. XXIII), 843.

Paris (Bassin de). Note préliminaire sur les assises montiennes du —, par M. Munier-Chalmas, 82. — Recherches sur la limite S.-O. du calcaire grossier dans le —, par M. G.-F. Dollfus, 597.

PARRAN. Présentation d'ouvrage, 443.

Pectinidés. Essai de classification systématique des —, par M. Douvillé, 202.

PELLAT (E.). Etudes stratigraphiques et paléontologiques sur les terrains tertiaires de quelques localités de Vaucluse, du Gard et des Bouches-du-Rhône (note n° 3), 111. — Description de quelques Echinodermes. Appendice à la note précédente de M. —, par M. P. de Loriol, 115.

PEROCHE (J.). Présentation d'ouvrage, 538.

Périgueux. Quelques mots sur les faciès et la tectonique du Crétacé des environs de — et de Champagnac de Bel-Air (Dordogne), par M. Ph. Glangeaud, 895.

PERON (A.). Note sur l'âge des couches d'El Goléa, 295. — Invitation au nom de la Société des Sciences historiques et naturelles de l'Yonne, 300. — Sur une Ammonite du Crétacé supérieur de l'Algérie, 301. — Compte-rendu de la visite au fond du puits du Magny (houillère de Ronchamp), 1009.

PERRIER du CARNE. Présentation d'une carte, 704.

Pholades. Découverte de — dans les sables à *Dinotherium* du Jura, par M. Rollier, 1045.

Phosphatée (Chaux). Sur l'existence de la — dans le Gault de l'Ariège, par M. Caralp, 913.

Phosphorites. Sur un nouveau Tapiridé des — du Quercy, par M. A. Gaudry, 567.

Pli. Sur la structure des —s carbonifères de la Bretagne, par M. Ch. Barrois, 108.

Pliocène. Note sur le — et sur les éruptions basaltiques des vallées de l'Orb et de l'Hérault, par M. Ch. Depéret, 641.

Poissons. Sur les — de l'Eocène du mont Mokattam (Égypte), par M. F. Priem, 212.

POPOVICI-HATZEG (V.). Note préliminaire sur les calcaires tithoniques et néocomiens des districts de Muscel, Dimbovitza et Prahova (Roumanie), 549. — Sur l'âge des conglomérats de Bucegi (Roumanie), 669.

Porrentruy. Compte-rendu de l'excursion dans l'Oligocène des environs de —, le 6 Septembre 1897, par M. Rollier, 1035.

Portlandien. Sur le — des Charentes, par M. Ph. Glangeaud, 861.

Portugal. Note sur les Lépidostéidés du terrain garumnien du —, par M. H.-E. Sauvage, 92.

PRESTWICH (J.). Notice nécrologique sur sir — (1812-1896), par M. G. Ramond, 285.

PRIFM (F.). Sur des dents d'Elasmobranches de divers gisements sénoniens (Villedieu, Meudon, Folx-les-Caves), (Pl. I), 40. — Présentation d'ouvrages, 139. — Sur les Poissons de l'Eocène du mont Mokattam (Egypte), (Pl. VII), 212. — Note sur *Propristis* Dames du Tertiaire inférieur d'Egypte, 228. — Présentation d'ouvrage, 300.

Propristis. Note sur — Dames du Tertiaire inférieur d'Egypte, par M. F. Priem, 228.

Puzosia. Sur les genres *Sonneratia*, *Desmoceras*, — et *Hoplites*, par M. Ch. Sarasin, 449. — Quelques considérations sur les genres *Hoplites*, *Sonneratia*, *Desmoceras* et —, par M. Ch. Sarasin, 760.

Pyrénéenne (Région). Divisions naturelles du Crétacé supérieur au-dessus du Santonien dans le S.-O. et dans la —, par M. H. Arnaud, 676.

Pyrénées. Progrès de la géologie dans les —, par M. Stuart-Menteath, 877.

Q

Quaternaire. Sur le limon — de Bretagne, par M. Ch. Barrois, 144. — Sur des silex taillés de forme chelléenne et moustérienne recueillis dans les limons — de Villejuif, par M. A. Laville, 196. — Note sur la flore des lignites, des tufs et des tourbes — ou actuels du Nord-Est de la France, par M. Fliche, 959.

Quercy. Sur un nouveau Tapiridé des phosphorites du —, par M. A. Gaudry, 567.

R

RAMOND (G.). Notice nécrologique sur sir Joseph Prestwich (1812-1896), 285.

RENEVIER. Présentation d'ouvrage, 198.

REPELIN. Observations à la note de M. Douvillé : Sur des fossiles tertiaires recueillis par M. Flick dans les environs d'Inkermann (Algérie), 130.

Reptiles. Note sur les — fossiles, par M. H.-E. Sauvage, 864.

Rhin (Vallée du). Note à propos de l'histoire de la —, par M. A. de Lapparent, 727.

Rhynchonella. Note sur la — *peregrina* du hameau du Trial-Tornac (Gard), par M. P. de Rouville, 842.

ROLIER (Ch.). Note complémentaire relative à l'excursion du 4 Septembre 1897, à Roppe près Belfort, 987. — Observations à la note complémentaire de M. —, par M. Bleicher, 990. — Les oolithes ferrugineuses du Jura, 1023. — Compte-rendu de l'excursion dans l'Oligocène des environs de Montbéliard, le 5 Septembre 1897, 1032. — Compte rendu de l'excursion dans l'Oligocène des environs de Porrentruy, le 6 Septembre 1897, 1035. — Découverte de Pholades dans les sables à *Dinotherium* du Jura, 1045.

ROMAN (P.). Observations sur l'Eocène et l'Oligocène des environs de Montpellier, 134.

Ronchamp. Compte-rendu de l'excursion du 3 septembre aux Houillères de — par M. Mathieu Mieg, 1003. — Compte-rendu de la visite au fond du puits du Magny, (houillères de —) par M. A. Peron, 1009. — Remarques sur les roches du bassin de — par M. Collot, 1017. — Note sur les bois silicifiés de — par M. Fliche, 1019.

Ronzon. Sur l'existence de l'horizon de — à *Ancodus Aymardi* dans la province de Barcelone, par M. Ch. Depéret, 233.

Roppe. Note complémentaire relative à l'excursion du 4 septembre 1897, à — près Belfort, par M. L. Rollier, 987.

Roumanie. Calcaire de Podeni, vallée de la Lopanda, district de Prahova (—), par M. Sabba Stefanescu, 308. — Contribution à l'étude des faunes Eogène et Néogène de —, par M. Sabba Stefanescu, 310. — Note préliminaire sur les calcaires tithoniques et néocomiens des districts de Muscel, Dimbovitza et Prahova (—), par M. V. Popovici-Hatzeg, 549. — Sur l'âge des conglomérats de Bucegi (—), par M. V. Popovici-Hatzeg, 669.

ROUVILLE (P. de). L'Hérault géologique, 167. — Remerciements, 198. — Présentation d'ouvrage, 460. — L'Eocène et l'Oligocène de la région de Montpellier, 479. — Note sur l'Infra-Crétacé des environs de Montpellier, 755. — Note sur la *Rhynchonella peregrina* du hameau du Trial-Tornac (Gard), 842.

Russie. Les excursions du 7^e Congrès géologique international en —, par M. M. Bertrand, 705.

S

Sabalites. Sur l'âge sénonien des grès à — *andegavensis* de l'Ouest de la France, par M. J. Welsch, 875. — Sur l'âge éocène des grès à — *andegavensis* du département de la Sarthe, par M. A. Bigot, 876. — Sur les grès à — de l'Ouest de la France (Réponse à M. Bigot), par M. J. Welsch, 899.

Saint-Calais. Bryozoaires du Cénomanién de — (Sarthe), par M. F. Canu, 737.

Saint-Maurice. Note sur les anciens glaciers des Vosges et sur les roches rencontrées entre — et Giromagny dans la traversée du ballon d'Alsace, par M. Collot, 954.

Saint-Pé d'Ardet (Haute-Garonne). Sur l'origine glaciaire des lacs de Lourdes (Hautes-Pyrénées) et de —, par M. L. Carez, 452.

Salure. Sur les Chotts des Hauts-Plateaux de l'Est constantinois (Algérie). Origine de leur —, par M. J. Blayac, 906.

Santonien. Divisions naturelles du Crétacé supérieur au-dessus du — dans le S.-O. et dans la région pyrénéenne, par M. H. Arnaud, 676.

SARASIN (Ch.). Sur les genres *Sonneratia*, *Desmoceras*, *Puzosia* et *Hoplites*, 449. — Quelques considérations sur les genres *Hoplites*, *Sonneratia*, *Desmoceras* et *Puzosia*, 760.

Sarthe. Sur l'âge éocène des grès à *Sabalites andegavensis* du département de la —, par M. A. Bigot, 876.

SAUVAGE (H.-E.). Note sur les Lépidostéidés du terrain garumnien du Portugal (Pl. II), 92. — Note sur les Reptiles fossiles (Pl. XXV), 864.

Sauvagesia. Sur l'âge des couches à — *Sharpei* et sur le Turonien d'Algérie, par M. J. Welsch, 554.

Secondaire. Quelques observations sur les premières assises —s dans le massif de la Mure, par M. P. Lory, 535. — Observations sur les terrains —s des alentours de Belfort, par M. Collot, 999.

Sénonien. Sur des dents d'Elasmobranches de divers gisements —s (Ville-dieu, Meudon, Folx-les-Caves), par M. F. Priem, 40. — Sur l'âge — des grès à *Sabalites andegavensis* de l'Ouest de la France, par M. J. Welsch, 875.

Serre (La). Sur les changements de faciès que présente le Jurassique autour de —, par M. l'abbé Bourgeat, 695.

Sidi-Rgheis. Sur le dôme du — (Province de Constantine), par M. J. Blayac, 664.

Silex. Sur des — taillés de forme cheléenne et moustérienne recueillis dans les limons quaternaires de Villejuif, par M. A. Laville, 196.

Sismondia. Note sur les — du Nummulitique d'Égypte, par M. R. Fourtau, 206.

Sonneratia. Sur les genres —, *Desmoceras*, *Puzosia* et *Hoplites*, par M. Ch. Sarasin, 449. — Quelques considérations sur les genres *Hoplites*, —, *Desmoceras* et *Puzosia*, par M. Ch. Sarasin, 760.

Souk-Ahras (Algérie). Le Trias dans la région de —, par MM. J. Blayac et L. Gentil, 523.

STEFANESCU (Sabba). Calcaire de Podeni, vallée de Lopanda, district de Prahova (Roumanie), 308. — Contribution à l'étude des faunes Eogène et Néogène de Roumanie (Pl. VIII), 310.

STUART-MENTEATH. Observations à une note de M. Carez, 4. — Quelques observations sur la géologie de la vallée d'Argelès, 693. — Progrès de la géologie dans les Pyrénées, 877.

T

Tapir. La dentition des ancêtres des —s, par M. A. Gaudry, 315.

Tapiridé. Sur un nouveau — des phosphorites du Quercy, par M. A. Gaudry, 567.

Tectonique. Nouvelles observations sur la — de la Basse Provence, par M. E. Fournier, 35. — Essai d'explication de la — du massif d'Allauch, du bassin d'Aix et des chaînes qui l'entourent, par M. J. Golfier, 171. — Propositions générales de représentation graphique des accidents —s, par M. A. Guébbart, 440. — Influence de la constitution du substratum sur la — des assises qui lui sont superposées, par M. E. Fournier, 682. — Quelques mots sur les faciès et la tectonique du Crétacé des environs de Périgueux et de Champagnac de Bel-Air (Dordogne), par M. Ph. Glangeaud, 895.

Tertiaire. Sur des fossiles —s recueillis par M. Flick dans les environs d'Inkermann (Algérie), par M. Douvillé, 30. — Sur la limite du Crétacé et du —, par M. A. de Grossouvre, 57. — Etudes stratigraphiques et paléontologiques sur les terrains —s de quelques localités de Vaucluse, du Gard et des Bouches-du-Rhône, par M. E. Pellat (Note N° 3), 111. — Observations à la note de M. Douvillé : Sur des fossiles —s recueillis par M. Flick dans les environs d'Inkermann (Algérie), par M. Repelin, 130. — Note sur *Propristis Dames* du — inférieur d'Egypte, par M. F. Priem, 228.

THÉVENIN. Présentation d'ouvrage, 39. — Observations, 469.

Tithonique. Note sur le —Wealdien, par M. J. Marcou, 306. — Note préliminaire sur les calcaires —s et néocomiens des districts de Muscel, Dimbovitza et Prahova (Roumanie), par M. V. Popovici-Hatzeg, 549. — Sur quelques Dicératinés nouveaux du —, par M. V. Paquier, 843.

Tourbes. Note sur la flore des lignites, des tufs et des — quaternaires ou actuels du Nord-Est de la France, par M. Fliche, 954.

Transport (Terrains de). Note sur les — du bassin de la Haute-Moselle et de quelques vallées adjacentes, par M. de Lamothe, 378.

Trial-Tornac (Gard). Note sur la *Rhynchonella peregrina* du hameau de —, par M. P. de Rouville, 842.

Trias. Le — dans la région de Souk-Ahras (Algérie), par MM. J. Blayac et L. Gentil, 523. — Le — de la Dobrogea, par M. V. Anastasiu, 890.

Tufs. Note sur la flore des lignites, des — et des tourbes quaternaires ou actuels du Nord-Est de la France, par M. Fliche, 954.

Turonien. Faciès ammonitique et faciès récifal du — portugais, par M. Paul Choffat, 470. — Sur l'âge des couches à *Sauvagesia Sharpei* et sur le — d'Algérie, par M. J. Welsch, 554.

V

Vaucluse. Etudes stratigraphiques et paléontologiques sur les terrains tertiaires de quelques localités de —, du Gard, et des Bouches-du-Rhône, par M. E. Pellat (note n° 3), 111.

Villedieu. Sur des dents d'Elasmobranches de divers gisements sénoniens (—, Meudon, Folx-les-Caves), par M. F. Priem, 40.

Villefranche-sur-Saône. Sur un sondage à —, par M. G.-F. Dollfus, 444.

Volga. Excursions du Congrès géologique international en Finlande et sur la —, par M. M. Boule, 856.

Vosges. Note sur l'histoire géologique des —, par M. A. de Lapparent, 6. — Note sur les anciens glaciers des —, entre Saint-Maurice et Giromagny dans la traversée du ballon d'Alsace, par M. Collot, 954.

W

Wealdien. Note sur le Tithonique —, par M. J. Marcou, 306.

WELSCH. Réponse aux observations présentées par M. — au sujet du Comptendu sommaire de la réunion d'Algérie, par M. Ficheur, 132. — Sur l'âge des couches à *Sauvagesia Sharpei* et sur le Turonien d'Algérie, 554. — Sur l'âge sénonien des grès à *Sabalites andegavensis* de l'Ouest de la France 875. — Sur les grès à *Sabalites* de l'Ouest de la France (Réponse à M. Bigot), 899.

Z

ZÜRCHER. (Ph.). — Note sur l'influence de la nature d'ensemble des masses sédimentaires sur leur mode de dislocation, (Pl. VI), 158.

TABLE DES GENRES ET DES ESPÈCES

DÉCRITS, FIGURÉS, DISCUTÉS ET DÉNOMMÉS A NOUVEAU
ET DES SYNONYMIES INDIQUÉES DANS CE VOLUME (1)

<i>Actinopsis heteroporus</i> Lambert n. sp., p. 507, Pl. XVIII.	<i>Arbacina Pallaryi</i> Gauthier n. sp., p. 840, Pl. XXIV, fig. 9-13.
<i>Ammonites auritus</i> d'après Parona, p. 106, Pl. III, fig. 4, 5.	<i>Carcharodon auriculatus</i> Blainville sp., p. 216, Pl. VII, fig. 7.
» <i>bullatus</i> d'Orbigny, p. 106, Pl. III, fig. 13.	<i>Castor Jægeri</i> Kaup, p. 902.
» <i>Defrancei</i> d'Orbigny, p. 106, Pl. III, fig. 1, 2, 3.	<i>Cea tuberculata</i> Canu n. sp., p. 156, Pl. V, fig. 11-12.
» <i>nux</i> d'Orbigny, p. 106, Pl. III, fig. 11-12.	<i>Cerithium Constantiæ</i> Sabba n. sp., p. 310, Pl. VIII, fig. 1-7.
» <i>refractus</i> Haan, p. 106, Pl. III, fig. 7-10.	<i>Cervus</i> , p. 902.
» <i>Sauzei</i> d'Orbigny, p. 106, Pl. III, fig. 6.	<i>Cidaris avenionensis</i> Desmoulin, p. 118, Pl. IV, fig. 2. — <i>Cidaris stemmacantha</i> Agassiz.
<i>Amphiblestrum Eurite</i> d'Orbigny, p. 150. — <i>Eschara Eurita</i> d'Orbigny.	» <i>Munsteri</i> E. Sismonda, p. 119, Pl. IV, fig. 3-6. — <i>Cidarites marginata</i> E. Sismonda; <i>Cidarites Munsteri</i> E. Sismonda, Agassiz et Desor, Michelotti, Desor, Meneghini; <i>Cidaritis Peroni</i> Cotteau, Mazzetti et Pantanelli.
<i>Ancistrodon armatus</i> Gervais sp., p. 220, Pl. VII, fig. 15.	» <i>subularis</i> d'Archiac, p. 486, Pl. XVIII.
<i>Antedon Allardi</i> P. de Loriol, n. sp., p. 126, Pl. IV, fig. 12.	<i>Cimoliosaurus portlandicus</i> Owen, p. 864, Pl. XXV.
» <i>anglesensis</i> P. de Loriol n. sp., p. 121, Pl. IV, fig. 7.	» <i>plicatus</i> , p. 867.
» <i>Depereti</i> P. de Loriol n. sp., p. 125, Pl. IV, fig. 14.	» <i>truncatus</i> , p. 867.
» <i>Fontanesi</i> P. de Loriol n. sp., p. 126, Pl. IV, fig. 13.	<i>Clastes Lusitanicus</i> H.-E. Sauvage n. sp., p. 93, Pl. II, fig. 11-26.
» <i>Pellati</i> P. de Loriol n. sp., p. 124, Pl. IV, fig. 11.	» <i>pustulosus</i> H.-E. Sauvagen. sp., p. 94, Pl. II, fig. 1-10.
» <i>rhodanicus</i> Fontannes, p. 121, Pl. IV, fig. 8-10. — <i>Eugeniacrinus ? rhodanicus</i> Fontannes, <i>Antedon speciosus</i> Pomel.	

(1) Les noms de genres et d'espèces en caractères romains sont ceux que les auteurs placent en synonymie.

- Colodon minimus* Blainville sp., p. 325, Pl. IX, fig. 4.
- Coptosoma blangyanum* Desor, p. 504. — *Diadema blangyanum* (pars) Desor, *Coptosoma atacicum* Cotteau, *Cyphosoma atacicum* Cotteau, *Cyphosoma blangyanum* Ooster.
- » *granulosa* Lambert n. sp., p. 506, Pl. XVIII.
- Corax pristodontus* Agassiz, p. 45, Pl. I, fig. 18-19.
- Desmoceras* Zittel, p. 449, 760.
- Diastopora regularis* d'Orbigny, p. 743.
- Dinothierium giganteum* Kaup, p. 902.
- Echinocyamus umbonatus* Pomel, p. 116, Pl. IV, fig. 1.
- Entalophora pulchella* Reuss, p. 745. — *Cricophora pulchella*.
- » *vendinnensis* d'Orbigny, p. 152, 744.
- Eschara Delia?* d'Orbigny, p. 742.
- Filisparsa Cenomana* Canu n. sp., p. 743, Pl. XXII, fig. 3-4.
- Foricula Pyrenaica* d'Orbigny, p. 753, Pl. XII, fig. 11-13. — *Myriosom pustulosum* d'Orbigny.
- Galeocerdo latidens* Agassiz, p. 217, Pl. VII, fig. 8.
- Galcropygus Jolyi* Gauthier n. sp., p. 836, 5 fig.
- Gargantua Aglaia* d'Orbigny, p. 151, 742. — *Eschara Aglaia* d'Orbigny, E. *Alcyone* d'Orbigny.
- » *Antiopa* d'Orbigny, p. 151, Pl. V, fig. 8-9; p. 741. — *Eschara Antiopa* d'Orbigny, E. *Andromeda* d'Orbigny, E. *Ægle* d'Orbigny.
- Guettaria Danglesi* Gauthier, n. sp., p. 831, Pl. XXIV, fig. 1-8.
- Heterodiceras* Luci var. *communis* Boehm, p. 850, Pl. XXIII, fig. 7.
- Heteropora clava* d'Orbigny, p. 153, Pl. V, fig. 7. — *Claviciclusa clada* d'Orbigny, *Clausula heteropora* d'Orbigny, *Cavea elongata* d'Orbigny, *Ceriopora heteropora* d'Orbigny.
- » *Harmeri* Canu, n. sp., p. 748, pl. XXII, fig. 7-10.
- » *irregularis* d'Orbigny, p. 747. — *Entalophora irregularis* d'Orbigny, *Clausula irregularis* d'Orbigny.
- Hoplites* Neumayr, p. 449, 760.
- Hyæmoschus crassus* Lartet, p. 902.
- Hypelasma Colloti* Paquier, n. sp., p. 847, Pl. XXIII, fig. 1-3.
- Iguanodon Prestwichi* Hulke, p. 874.
- Lamna appendiculata* Agassiz sp., p. 40, Pl. I, fig. 1-8.
- » *arcuata* A. Smith Woodward, p. 42, Pl. I, fig. 10-11.
- » *borealis* Priem, p. 41, Pl. I, fig. 9.
- » *verticalis* Agassiz, p. 213, Pl. VII, fig. 4.
- » *Vincenti* Winckler, sp., p. 212, Pl. VII, fig. 1-3.
- Lophiodon isselensis* Cuvier, p. 325, Pl. IX, fig. 1-2.
- » *rhinoceros* Rütimeyer, p. 325, Pl. IX, fig. 3.
- Mactra truncata* Sabba, n. sp., p. 313, Pl. VII, fig. 17-21.
- Mastodon angustidens* Cuvier, p. 518, Pl. XIX.
- » *longirostris* Kaup, p. 901.
- » *turicensis* Schinz, p. 901.
- Matheronia* (Monniera) Romani Paquier, n. sp., p. 843, Pl. XXIII, fig. 4-6.
- Melanopsis?* *Caputinensis* Sabba n. sp., p. 311, Pl. VIII, fig. 8-10.
- Melicertites divergens* d'Orbigny, p. 154. — *Multealea divergens* d'Orbigny.
- » *foricula* d'Orbigny, p. 753.

- Melicertites gracilis* Goldfuss, p. 752, Pl. XXII, fig. 1-2. — *Ceripora gracilis* Goldfuss, *Alveolites gracilis* Blv. *Nodelea angulosa* d'Orbigny, *Melicertites semiclausula* d'Orbigny (non Michelin), *Escharites gracilis* Hag.
- » *tuberosa* d'Orbigny, p. 751. — *Multinodelea tuberosa* d'Orbigny, *Melicertites tuberosa* Pergens.
- Membranipora cypris* d'Orbigny, p. 740.
- » *Janieresensis* Canu n. sp., p. 150, Pl. V, fig. 1-3.
- » *marginata* d'Orbigny, p. 150. — *Semiflustrina marginata* d'Orbigny.
- » *megapora* d'Orbigny, p. 150, 741, Pl. XXII, fig. 5. — *M. dilatata* Reuss.
- » *vendinnensis* d'Orbigny, p. 741.
- Mesenteripora meandrina* Wood, p. 745. — *M. compressa* d'Orbigny.
- Metriorhynchus incertus* E.-E. Deslongchamps, p. 869.
- Micropsidia Savini* Lambert n. sp., p. 501.
- Odontaspis Bronni* Agassiz, p. 44, Pl. I, fig. 12-14.
- Ogivalia Michaudiana* d'Orbigny, p. 149, 740. — *Escharina Michaudiana* d'Orbigny, *Cellepora Michaudiana* d'Orbigny.
- Onychocella cenomana* d'Orbigny, p. 146, Pl. V, fig. 4-6, p. 737. — *Eschara dichotoma* Michelin, *E. cenomana* d'Orbigny.
- Oxyrhina Desori* Agassiz, p. 215, Pl. VII, fig. 5-6.
- Pentacrinus miocenicus* P. de Loriol n. sp., p. 127, Pl. IV, fig. 15-18.
- Peripora pseudospiralis* Michelin, p. 746. — *Spiropora glomerata* d'Orbigny, *Zonopora pseudospiralis* d'Orbigny, *Peripora ligerensis* d'Orbigny, *Escharites distans* Pergens, *Peripora glomerata* d'Orbigny, *P. pseudospiralis* d'Orbigny.
- Propristis (Pristis) Schweinfurthi* Dames, p. 228, 3 fig.
- Prototapirus Douvillei* Filhol, p. 325, Pl. IX, fig. 5.
- Psammechinus dubius* Agassiz, p. 117. — *Echinus dubius* Agassiz, *Psammechinus mirabilis* Desor.
- Pseudocorax affinis* Agassiz sp. (*Sphyrna plana* Hébert), p. 46, Pl. I, fig. 20 à 27.
- Ptychodus* sp., p. 49, Pl. I, fig. 28.
- Puzosia* Bayle, p. 449, 760.
- Pycnodus Mokattamensis* Priem n. sp., p. 217, Pl. VII, fig. 9-14.
- Rhabdocidaris mespilum* Desor (s. *Hemicidaris*), p. 484. — *Hemicidaris mespilum* Desor, *Cidaris pseudo-serrata* Cotteau, *Cidaris mespilum* de Loriol, *Porocidaris pseudoserrata*.
- » *Pouechi* Cotteau, p. 484, Pl. XVIII.
- Scapanorhynchus (Odontaspis) subulatus* Agassiz sp., p. 42, Pl. I, fig. 15-17.
- Semielea plana* d'Orbigny, p. 750, Pl. XXII, fig. 6. — *Reptelea pulchella* d'Orbigny, *Semimultelea irregularis* d'Orbigny, *S. gradata* d'Orbigny.
- » *Sarthacensis* d'Orbigny, p. 155, Pl. V, fig. 10; p. 749. — *Reptelea Sarthacensis* d'Orbigny, *Reptemultelea tuberosa* d'Orbigny, *Semielea Sarthacensis* Pergens.
- » *Vieilbanci* d'Orbigny, p. 750.

Sonneratia Bayle, p. 449, 760.

Steneosaurus incertus E.-E. Deslongchamps, p. 871, Pl. XXV.

» *intermedius* Bigot, p. 870, Pl. XXV.

Stomatopora angustata d'Orbigny, p. 472.

» *granulata* Milne - Edwards, p. 152, var. *gigantea* Pergens, p. 743.

Sus palæochærus Kaup, p. 902.

Synechodus sp., p. 47, Pl. I, fig. 27-30.

Tapirus arvernensis Croizet, p. 325, Pl. IX, fig. 8.

» (*s.g. Palæotapirus*) *Douvillei* Filhol, p. 325, Pl. IX, fig. 7.

» (*s. g. Palæotapirus*) *helveticus* Hermann de Meyer p. 325, Pl. IX, fig. 6.

Vivipara (Tylotoma) Muscelensis Sabba n. sp., p. 312, Pl. VIII, fig. 11-13.

» (*Tylotoma*) *uva* Sabba n. sp., p. 312, Pl. VIII, fig. 14-16.

LISTE DES FIGURES

INTERCALÉES DANS LE TEXTE

	Pages
A. DE LAPPARENT. — Figure. Esquisse de la géographie des pays rhénans à l'époque du Rhétien inférieur.	18
MUNIER-CHALMAS. — Fig. 1. Coupe des Moulineaux (Meudon)	84
Fig. 2. Coupe des Moulineaux (détail)	85
Fig. 3. Tranchée au Nord de Bellevue	87
F. ROMAN. — Fig. 1. Coupe de Coulondres	135
Fig. 2. Coupe du bassin de St-Gely, au nord du village	135
J. GOLFIER. — Fig. 1. Figure schématique	171
Fig. 2, 3, 4, 5. Figures schématiques	172
Fig. 6, 7. Figures schématiques	173
Fig. 8, 9. Figures schématiques	174
Fig. 10. Figure schématique.	175
Fig. 11, 12, 13. Figures schématiques	176
Fig. 14, 15, 16. Figures schématiques	177
Fig. 17, 18, 19. Figures schématiques	178
Fig. 20. Figure schématique	179
Fig. 21. Figure schématique	180
Fig. 22. Carte schématique de la région d'Aix.	182
Fig. 23. Carte géologique hypothétique de la région d'Aix avant l'invasion de la mer secondaire.	183
Fig. 24. Dôme d'Allauch (Carte)	186
Fig. 25, 26. Dôme de St-Julien (Coupes).	186
Fig. 27. Dômes de St-Julien et d'Allauch (Carte).	187
Fig. 28, 29. Dôme d'Allauch. Coupe au début du Secondaire.	187
Fig. 30. Coupe à 2 kilomètres à l'Est d'Aix	188
Fig. 31. Coupe de la butte des Trois-Moulins le long de l'ancienne route des Alpes	189
Fig. 32. Coupe passant par le sommet de la butte des Trois-Moulins	190
Fig. 33. Allure des terrains secondaires sous la coupe, fig. 31.	191
Fig. 34. Coupe montrant un synclinal oligocène au sud du massif d'Allauch.	191
Fig. 35. Massif d'Allauch et chaîne de la Ste-Baume (Carte).	192
R. FOURTAU. — Fig. 1. Coupe schématique longitudinale de la chaîne du Mokattam	208
Fig. 2. Coupe schématique de la chaîne du Mokattam au Gebel Giouchy.	210
F. PRIEM. — Fig. 1. Face supérieure du rostre de <i>Propristis</i>	228
Fig. 2. Coupe transversale du rostre.	229
Fig. 3. Vue latérale du rostre	231

NOLAN. —	Figure. Coupe du cap Falcon au Castillo (Cabrera)	304
A. MICHEL-LÉVY. —	Fig. 1. Représentation graphique des analyses en bloc	339
	Fig. 2. Diagrammes	344
	Fig. 3. Diagrammes	345
DE LAMOTHE. —	Fig. 1. Coupe schématique transversale des Vosges d'Arches à la Crête, le long de la Moselle	381
	Fig. 2. Disposition de l'alluvion ancienne et du diluvium granitique près de Remiremont	381
	Fig. 3. Coupe dans le vallon du Grand Rupt	384
	Fig. 4. Disposition du diluvium granitique sur le bord occidental des Vosges	385
	Fig. 5. Coupe transversale de la Moselle à la hauteur d'Epinal (rive gauche)	393
	Fig. 6. Coupe transversale du vallon de Combeauté à la hauteur du Val d'Ajol	395
	Fig. 7. Coupe le long du thalweg de la Combeauté en amont du Val d'Ajol	395
	Fig. 8. Coupe de l'alluvion ancienne entre Remiremont et Arches	399
	Fig. 9. Coupe schématique de l'alluvion ancienne de la Haute-Moselle	402
	Fig. 10. Coupe dans le vallon de Rouveraye, près Remiremont	402
	Fig. 11. Coupe du lac de Gérardmer au Tholy	405
	Fig. 12. Coupe de Gérardmer à Granges	414
	Fig. 13. Coupe du signal de Laino à la Moselle	425
	Fig. 14. Croquis montrant la disposition des falaises de grès vosgiens sur certains points culminants	434
	Fig. 15. Coupe schématique de la disposition du grès vosgien au moment où a commencé le transport du diluvium à galets quartzeux	435
A. GUÉBHARD. —	Fig. 1. Coupe du N.-O. au S.-E., par le nouveau cimetière de Mons (Var)	441
	Fig. 2. Signes conventionnels	442
P. de ROUVILLE. —	Figure. Coupe idéale du bassin tertiaire de Coulondres (d'après Bleicher)	479
J. LAMBERT. —	Fig. 1. Apex d'un <i>Hemicidaris crenularis</i> du Corallien de Vignot (Meuse)	491
	Fig. 2. Apex d'un <i>Hemicidaris crenularis</i> du Corallien de Trouville	491
	Fig. 3. Apex d'un <i>Hemicidaris crenularis</i> du Corallien de Crain (Yonne)	491
	Fig. 4. Plaques ambulacraires d'un <i>Micropsidia Savini</i> de l'Eocène moyen de Bertrandon	501
	Fig. 5. Apex anormal d'un <i>Micropsidia Savini</i> de l'Eocène moyen de Bertrandon	502
	Fig. 6. Apex d'un <i>Thylechinus atacicus</i> Cotteau de l'Eocène moyen de la vallée de Trapel	503
	Fig. 7. La 12 ^e plaque à partir de l'apex d'un <i>Coptosoma granulare</i>	506

Fig. 8. Trois plaques de l' <i>Actinopsis (Heteractis) heteroporus</i>	509
Fig. 9. Plaques ambulacraires d'un autre individu de Monze	509
Fig. 10. Apex grossi du <i>Rachiosoma Peroni</i> Gauthier, du Santonien	510
Fig. 11. Apex annulaire du <i>Gauthieria radiata</i> Sorignet, du Turonien	510
Fig. 12. Apex subcompact du <i>Coptosoma crenulare</i> Al. Agassiz, vivant	510
J. BLAYAC et L. GENTIL. — Fig. 1. Carte géologique au 1/400.000 de la région de Souk-Ahras	
Fig. 2. Coupe passant par la station de l'Oued-Chouck	524
Fig. 3. Coupe passant par la mine de Colamine d'Aïn Safra	529
Fig. 4. Coupe passant par le village de l'Oued Cham	532
Fig. 5. Coupe passant par le Dj. Tifech	534
Fig. 6. Coupe prise 500 m. au Sud de la précédente	536
Fig. 7. Coupe prise entre Khamissa et Dréa	536
Fig. 8. Coupe traversant du sud au nord le lambeau gypseux de Tifech	537
Fig. 9. Coupe passant par le Djebel Zouabi et le Djebel Maïda	538
Fig. 10. Coupe passant par le Djebel Abiod et le Djebel Zouabi	539
Fig. 11. Ophite de l'Oued-Chouch	542
M. BERTRAND et H. GOLLIEZ. — Fig. 1. Coupe sur le bord des Engelhörner, du Wellhorn et du Mettenberg	
Fig. 2. Modification de la coupe à la Grande Scheidegg	577
Fig. 3. Hypothèse d'un rebroussement plus accentué	577
Fig. 4. Résumé des coupes entre les deux glaciers du Grindelwald	578
Fig. 5. Coupe à l'ouest du glacier	578
Fig. 6. Coupe à la Petite Scheidegg	578
Fig. 7. L'Eocène sous le Wengern Alp	579
Fig. 8. Coupe schématique de Wetterhorn	580
Fig. 9. Col du Milbach et flanc du Mettenberg	580
Fig. 10. Coin de Malm, vu de Boggangen	584
Fig. 11. Coupe au-dessus des chalets de Steinen Alp. (Kienthal)	586
Fig. 12. Coupe de la Sefinenfurca	586
Fig. 13, 14. Hypothèse d'un pli venant du Nord	589
Fig. 15. Schéma explicatif des coupes de l'Uri Rothstock	590
Fig. 16. Coupe de la vallée du Genthal	592
Fig. 17. Coupe du Joch Pass	593
Fig. 18. Coupe hypothétique du Titlis à l'Uri Rothstock et lac des Quatre-Cantons	595
G.-F. DOLLFUS. — Fig. A. Coupe à Berchevilliers	
Fig. B. Coupe à St-Maurice	626
Fig. C. Coupe à Corbulin	627
Fig. D. Coupe géologique de Saint-Maurice à Arpajon	635

CH. DEPÉRET. — Fig.	1. Coupe du Pliocène marin au sud de Corneilhan . . .	646
	Fig. 2. Coupe St-Siméon au vallon du Riège	648
	Fig. 3. Coupe à l'ouest de Murviel	651
	Fig. 4. Coupe de la colline de Murviel	652
	Fig. 5. Coupe du Riège en aval de St-Martial	656
	Fig. 6. Coupe de la cuvette fluvio-volcanique de l'Estang près Fontès	658
	Fig. 7. Coupe en travers de la vallée de la Boyne, en aval de Fontès.	660
E. FOURNIER. — Fig.	1. Schéma des plis anté-tithoniques du Caucase . . .	683
	Fig. 2. Coupe schématique de la chaîne du Caucase. . . .	684
	Fig. 3. Carte des environs de Korta	685
	Fig. 4. Coupe schématique du Petit Caucase à l'époque sarmatique	686
	Fig. 5. Plissement du <i>Sarmatien</i> reposant sur des couches plastiques	686
	Fig. 6. Le <i>Sarmatien</i> au dôme de la Dziroula	687
	Fig. 7. Massif d'Allauch et chaîne de la Ste-Baume	689
	Fig. 8. Id. id.	690
de ROUVILLE. — Figure.	Coupe à travers bancs S.-N. et S.E.-N.O. du bois de Lavalette aux carrières du four à chaux	758
CH. SARASIN. — Fig.	1. <i>Hoplites neocomiensis</i> d'Orb.	764
	Fig. 2. <i>Hoplites occitanicus</i> Pict.	766
	Fig. 3. <i>Hoplites Roubaudianus</i> d'Orb.	766
	Fig. 4. <i>Hoplites Deshayesi</i> Leym.	768
	Fig. 5. <i>Hoplites gargasensis</i> d'Orb.	768
	Fig. 6. <i>Hoplites Dufrenoyi</i> d'Orb.	769
	Fig. 7. <i>Hoplites</i> cf. <i>cryptoceras</i> Neum. et Uhl.	771
	Fig. 8. <i>Hoplites Leopoldinus</i> d'Orb.	775
	Fig. 9. <i>Hoplites interruptus</i> Brug.	777
	Fig. 10. <i>Hoplites Michelianus</i> d'Orb.	778
	Fig. 11. <i>Hoplites splendens</i> Sow.	779
	Fig. 12. <i>Sonneratia Dutempleana</i> d'Orb.	781
	Fig. 13. <i>Desmoceras difficile</i> d'Orb.	784
	Fig. 14. <i>Desmoceras strettosloma</i> Uhl.	786
	Fig. 15. <i>Desmoceras bicurvatum</i> Michelin	788
	Fig. 16. <i>Desmoceras Beudanti</i> d'Orb.	788
	Fig. 17. <i>Desmoceras quercifolium</i> d'Orb.	791
	Fig. 18. <i>Puzosia Emerici</i> Rasp.	795
	Fig. 19. <i>Puzosia latidorsata</i> Mich.	796
	Fig. 20. <i>Puzosia Mayoriana</i> d'Orb.	797
	Fig. 21. <i>Puzosia Bhima</i> Stol.	797
V. GAUTHIER. — Fig.	1, 2 et 3. <i>Galeropygus Jolyi</i>	837
	Fig. 4. Appareil apical du <i>Galeropygus Marcou</i>	838
	Fig. 5. Appareil apical d'un <i>Hyboclypeus gibberulus</i> . .	838
V. PAQUIER. — Fig.	1. Schéma de <i>Monnieria</i>	845
	Fig. 2. Coupe transversale à travers une valve droite d' <i>Hypelasma</i>	848
ED. HARLÉ. — Figure.	Mandibule droite de <i>Castor Jægeri</i>	903

J. BLAYAC. —	Fig. 1. Coupe E.-O., passant par les Chotts Zemoul et Tinecilt	908
	Fig. 2. Coupe N.O.-S.E., passant par le Chott Ank el Djemel	909
ROLLIER. —	Fig. 1. Coupe du gisement de Roppe	989
	Fig. 2. Coupe prise à l'est de Roppe	989
Id.	Fig. 1. Coupe passant par Bressaucourt	1042
	Fig. 2. Galet de gompholithe de Bressaucourt.	1043
	Fig. 3. Coupe prise à l'est de Roppe	1044

FIN DE LA LISTE DES FIGURES

LISTE DES PLANCHES

Pl. I. —

PRIEM. — Les échantillons sont représentés sans retouches et grandeur naturelle, sauf les figures 26, 27, 29, 30, qui sont au double de la grandeur. — Fig. 1-4. *Lamna appendiculata* Agassiz sp. Dents latérales vues par la face externe. Craie à *Belemnitella mucronata* de Meudon. Collection de M. Munier-Chalmas, Sorbonne. — Fig. 5. *Lamna appendiculata* Agassiz sp. Dent antérieure vue par la face externe. Même provenance, même collection. — Fig. 6-8. *Lamna appendiculata* Agassiz sp. Dents latérales vues par la face externe. Sénonien supérieur de Folx-les-Caves (Belgique). Collection de M. Munier-Chalmas, Sorbonne. La figure 7 montre une forme de passage à *Lamna arcuata* A. Smith Woodward. — Fig. 9. *Lamna borealis* n. sp. Dent latérale à face externe plissée. Sénonien supérieur de Kôping (Scanie méridionale). Collection Hébert, Sorbonne. — Fig. 10. *Lamna arcuata* A. Smith Woodward. Dent latérale vue par la face externe. Sénonien supérieur de Folx-les-Caves. Collection Munier-Chalmas, Sorbonne. — Fig. 11. *Lamna arcuata* A. Smith Woodward. Dent latérale vue par la face externe. Craie à *Belemnitella mucronata* de Sézanne (Marne). Même collection. — Fig. 12-14. *Odontaspis Bronni* Agassiz. Dents antérieures vues (12, 13) par la face interne et (14) par la face externe. Sénonien supérieur de Folx-les-Caves. Même collection. — Fig. 15. *Scapanorhynchus?* (*Odontaspis*) *subulatus* Agassiz sp. Dent antérieure vue par la face interne. Craie à *Belemnitella mucronata* de Meudon. Même collection. — Fig. 16-17. *Scapanorhynchus?* (*Odontaspis*) *subulatus* Agassiz sp. Dents antérieures vues par la face externe, faisant passage à *Lamna sulcata* Geinitz sp. (16) Sénonien inférieur de Villedieu (Loir-et-Cher), (17) Craie à *Belemnitella mucronata* de Meudon. Même collection. — Fig. 18-19. *Corax pristodontus* Agassiz. Dents vues par la face externe. Sénonien supérieur de Folx-les-Caves. Même collection. — Fig. 20-27. *Pseudocorax affinis* Agassiz sp. (*Sphyrna plana* Hébert). Fig. 20-25, dents vues grandeur naturelle par la face interne; fig. 26-27, les dents (24 et 25) vues par la face externe au double de la grandeur. Craie à *Belemnitella mucronata* de Meudon. Même collection. — Fig. 28. *Ptychodus* sp. aff. *Ptychodus polygyrus*. Dent à couronne pointillée. Sénonien inférieur de Villedieu. Même collection. — Fig. 29-32. *Synechodus* sp. Dent antérieure. Les figures 29 et 30, grandeur naturelle; les fig. 31 et 32, au double de la grandeur; fig. 29-32, face externe; fig. 30 et 31, face interne. Craie à *Belemnitella mucronata* de Meudon. Collection paléontologique du Muséum.

- Pl. II. — H.-E. SAUVAGE. — Fig. 1-10. *Clastes pustulosus* H.-E. Sauvage, n. sp. — Fig. 1, 1a. Vertèbre provenant d'une région voisine du niveau des ventrales vue par la face inférieure et par la face articulaire antérieure. — Fig. 2, 3. Ecailles de la partie antérieure du tronc. — Fig. 4-7. Ecailles de la partie moyenne du tronc. — Fig. 8. Ecaille de la partie postérieure. — Fig. 9. Portion de mâchoire, vue du côté buccal. — Fig. 10. Portion de mâchoire, vue extérieurement. — Fig. 11-26. *Clastes lusitanicus* H.-E. Sauvage, n. sp. — Fig. 11, 11a. Deuxième vertèbre, vue par la face inférieure et par la face articulaire antérieure. — Fig. 12. Vertèbre d'une région plus reculée. — Fig. 13. Vertèbre d'une région voisine du niveau des ventrales, vue par la face inférieure. — Fig. 14. Vertèbre de la même région vue par la face articulaire antérieure. — Fig. 15, 16. Vertèbres d'une région un peu plus reculée, vues par la face inférieure. — Fig. 17, 18. Ecailles de la partie antérieure du tronc. — Fig. 19. Ecaille d'une région un peu plus reculée. — Fig. 20. Ecaille du dos, près de la tête. — Fig. 21. Ecaille au-dessus de la ligne latérale, entre le niveau des ventrales et celui de l'anale. — Fig. 22. Ecaille d'une région située plus près du dos, au niveau des ventrales. — Fig. 23-25. Ecailles de la partie postérieure du tronc. — Fig. 26, 27. Ecailles du pédicule caudal.

Les échantillons sont représentés grandeur naturelle.

- Pl. III. — Ph. GLANGEAUD. — Fig. 1. *Am. Defrancei* d'Orb. Vue de côté. *O*, oreillettes; *y*, ouverture correspondant aux yeux; *b*, ouverture correspondant à la place occupée par les bras et l'entonnoir; *B*, ouverture qui donnait passage aux grands bras de l'Ammonite. Bajocien, Saint-Vigor, Calvados. Coll. de Vibraye, Muséum. (Gross. 2 fois). — Fig. 2. *Id.* Vue d'en haut. Mêmes lettres que dans la fig. 1. — Fig. 3. *Id.* Vue du côté de la bouche. La figure montre sur la ligne médiane la réunion des deux oreillettes latérales *O*. — Fig. 4. *Am. auritus*, d'après Parona. Vue de côté. Couches à *Pos. alpina*. (Sette communi). — Fig. 5. *Id.* Vue d'en haut. On aperçoit nettement la forme bilobée des oreillettes et le bouton céphalique. — Fig. 6. *Am. Sauzei* d'Orb. Vue du côté de la bouche pour montrer le développement latéral des oreillettes (Coll. de Vibraye, Muséum). Demi-grandeur. — Fig. 7. *Am. refractus* Haan. Vue de côté. Les oreillettes latérales sont en forme de segment circulaire (Coll. de l'Ecole des Mines). Gross. 2 fois. — Fig. 8. *Id.* Vue de côté. Les oreillettes latérales n'existent pas, mais le prolongement ventral est bien net. Oxfordien, Niort (Coll. du Muséum, Géologie). — Fig. 9. *Id.* Vue d'en haut. Le lobe médian ventral montre bien sa forme bilobée. — Fig. 10. *Id.* Vue du côté de la bouche. — Fig. 11. *Am. nux* d'Orb. Vue de côté pour montrer le retroussis du bord buccal. Oxfordien, Niort. Coll. d'Orbigny, Muséum. — Fig. 12. *Id.* Vue d'en haut. — Fig. 13. *Am. bullatus*. Vue de côté. Bathonien, La Mothe-St-Héraye (Deux-Sèvres). (Coll. d'Orbigny, Muséum). 2/3 de grandeur.

- Pl. IV. — P. DE LORIOU. — Fig. 1. *Echinocyamus umbonatus* Pomel, de grandeur naturelle; 1a, 1b, 1c, *Id.* grossi. — Fig. 2, 2a. *Cidaris avenio-*

nensis Desm. Fragment de radiole singulièrement lobé à l'extrémité, vu de deux côtés, gr. naturelle. Barbentane. — Fig. 3, 3a. Radiole de *Cidaris Münsteri* Sismonda, de grandeur naturelle, vu de deux côtés; l'extrémité est brisée. Bas des Angles. — Fig. 4. Autre fragment de radiole de la même espèce, gr. naturelle. Bas des Angles. Fig. 4a. Bouton du même, grossi. Fig. 4a, 4b. Deux faces, l'une lisse, l'autre épineuse, grossies. — Fig. 5. Autres fragments. Les Angles Fig. 6a, 6b. Grossissement des 2 faces. — Fig. 7. *Antedon anglesensis* P. de Loriol, n. sp., pièce centrodorsale, gr. naturelle. Fig. 7a, 7b. *Id.* grossi. — Fig. 8. *Antedon rhodanicus* Fontannes, calice de grandeur naturelle. Fig. 8a, 8b, 8c. Grossissement du même. — Fig. 9. Pièce centrodorsale de la même espèce isolée. Gr. naturelle. Fig. 9a. La même, vue sur sa face dorsale, grossie. — Fig. 10. Premier anneau radial de la même espèce, de grandeur naturelle. Fig. 10a. Face ventrale du même, avec les pièces basales, grossies. — Fig. 11. Pièce centrodorsale de l'*Antedon Pellati* P. de Loriol, n. sp., de grandeur naturelle. Fig. 11a. La même, vue sur sa face ventrale, grossie. Fig. 11b. La même, vue sur sa face dorsale, grossie. Fig. 11c. Face latérale grossie. — Fig. 12. Pièce centrodorsale de l'*Antedon Allardi* P. de Loriol, n. sp., de grandeur naturelle. Fig. 12a, 12b, 12c, grossissements. — Fig. 13. Pièce centrodorsale de l'*Antedon Fontannesii* P. de Loriol, n. sp., de grandeur naturelle. Fig. 13a, 13b, 13c, grossissements. — Fig. 14. Pièce centrodorsale de l'*Antedon Depereti* P. de Loriol, n. sp., de grandeur naturelle. Fig. 14a, 14b, 14c, grossissements. — Fig. 15. Fragment de tige de *Pentacrinus miocenicus* avec les articles très inégaux et peu évidés sur leurs faces latérales. Grandeur naturelle. Fig. 15a, 15b. Grossissements. — Fig. 16, 16a. Autre fragment portant un article verticillaire, de grandeur naturelle. — Fig. 17, 17a. Autre fragment de grande taille avec les faces assez évidées. Grandeur naturelle. — Fig. 18, 18a. Autre fragment avec les articles un peu moins inégaux. Grandeur naturelle.

Tous ces échantillons appartiennent à la collection Pellat.

Pl. V. —

F. CANU. — Fig. 1. *Membranipora Janieresensis* Canu, n. sp. $\times 30$. — Fig. 2. *Id.* Coupe transversale $\times 11$. — Fig. 3. *Id.* Coupe longitudinale. $\times 11$. — Fig. 4. *Onychocella Cenomana* d'Orb. Montrant les Onychocellaires, les cadres communs et une cellule close. $\times 30$. — Fig. 5. *Id.* Zoécies détachées, isolées, saillantes sur le zoarium. $\times 30$. — Fig. 6. *Id.* Ovicelles. $\times 30$. — Fig. 7. *Heteropora clava* d'Orb. Ovicelles. $\times 25$. — Fig. 8. *Gargantua Antiopa* d'Orb. Onychocellaires, ovicelles, cellules normales. $\times 30$. — Fig. 9. *Id.* Cellules âgées sur lesquelles l'aréa n'existe plus. $\times 30$. — Fig. 10. *Semielea Sarthacensis* d'Orb. Ovicelle. Au milieu est une brisure de la paroi. En haut l'ouverture. Le Mans. $\times 30$. — Fig. 11. *Cea tuberculata* Canu, n. sp. $\times 30$. — Fig. 12. *Id.* Coupe transversale. $\times 25$. Tous les dessins sont effectués à la chambre claire et dessinés par M. Brichet.

Pl. VI. —

Ph. ZÜRCHER. — Fig. 1. Schéma de la série sédimentaire dans la région de Castellane. — Fig. 2. Coupe schématique de la région de Castellane.

- Pl. VII. — F. PRIEM. — Les échantillons sont représentés en grandeur naturelle et sans retouches. Ils proviennent de l'Eocène du Mont Mokattam (Egypte). — Fig. 1-3. *Lamna Vincenti* Winckler sp. (1) dent antérieure vue par la face externe, (2) dent antérieure vue par la face interne, (3) dent latérale vue par la face externe. — Fig. 4. *Lamna verticalis* Agassiz. Dent antérieure vue par la face externe. — Fig. 5 6. *Oxyrhina Desori* Agassiz. Dents postérieures de la mâchoire inférieure, vues par la face externe. — Fig. 7. *Carcharodon auriculatus* Blainville sp. Dent latérale vue par la face interne. — Fig. 8. *Galeocерdo latidens* Agassiz. Dent postérieure vue par la face interne. — Fig. 9-14. *Pycnodus Mokattamensis* Priem, n. sp. (9) dentition vomérienne, (10) plaque vomérienne vue par sa face supérieure, (11) fragment de la mandibule droite, vue du dedans avec deux dents en place, appartenant à la rangée externe, (12), (13), (14) dents mandibulaires isolées, vues de dessus. — Fig. 15. *Ancistrodon armatus* Gervais sp. Dent vue de profil.
- Pl. VIII. — Sabba STEFANESCU. — Fig. 1-7. *Cerithium Constantiæ* Sabba n. sp. — Fig. 8-10. *Melanopsis? Caputinensis* Sabba n. sp. — Fig. 11-13. *Vivipara (Tylotoma) Muscelensis* Sabba n. sp. — Fig. 11-16. *Vivipara (Tylotoma) uva* Sabba n. sp. — Fig. 17-21. *Maestra truncata* Sabba n. sp.
- Pl. IX. — A. GAUDRY. — Dans cette planche, toutes les figures représentent des mâchoires supérieures gauches, vues de même sur la face triturante et réduites à peu près à la même dimension. Pour rendre les comparaisons plus faciles on a légèrement restauré les échantillons; on a supposé les dents au même degré d'usure et dans la même position. Malgré mon estime pour les ingénieuses recherches de M. Osborn sur les dents des Mammifères, je n'adopte pas dans ce travail sa nomenclature, parce que ses annotations de denticules n'étant pas les mêmes pour les prémolaires que pour les arrière-molaires, j'aurais, en les employant, plus de peine pour faire comprendre les passages des formes de prémolaires aux formes d'arrière-molaires. Partout dans cette planche, les parties que je crois homologues portent les mêmes lettres : 1 p, 2 p, 3 p, 4 p représentent les prémolaires ; 1 a, 2 a, 3 a les arrière-molaires ; E, est le denticule externe du premier lobe ; e, celui du second lobe ; M, est le denticule moyen du premier lobe ; m, celui du second lobe ; I, est le denticule interne du premier lobe ; i, celui du second lobe. Les dents qui ne sont pas ombrées sont celles qui me sont inconnues. — Fig. 1. *Lophiodon isselensis* Cuvier, à 1/2 grandeur ; cette figure est faite avec des mâchoires isolées de la collection du Muséum qui peuvent provenir d'individus différents. Eocène moyen d'Argenton (Indre). — Fig. 2. *Id.*, à peu près 1/2 grandeur, d'après la figure donnée par M. Filhol dans son mémoire sur les Vertébrés d'Issel. Eocène moyen d'Issel. — Fig. 3. *Lophiodon rhinoceros* Rütimeyer, à peu près 1/3 de grandeur, d'après les figures de dents isolées données par Maack et pouvant appartenir à différents individus. Terrain sidérolithique d'Heidenheim. — Fig. 4. *Celodon minimus* Blainville sp., aux 3/4 de grandeur,

d'après des dents isolées de la collection du Muséum qui peut-être ne sont pas du même individu. Eocène moyen d'Argenton. — Fig. 5. *Protapirus Douvillei* Filhol, aux 3/4 de grandeur, d'après la pièce qui est à l'Ecole des Mines et que M. Douvillé m'a communiquée. Aquitanien de St-Gérard-le-Puy. — Fig. 6. *Tapirus* (sous-genre *Palæotapirus*) *helveticus* Hermann de Meyer, un peu plus de 1/2 grandeur, d'après la figure donnée par M. Zittel dans son traité de Paléontologie. Miocène inférieur du Wurtemberg. — Fig. 7. *Tapirus* (s.-genre *Palæotapirus*) *Douvillei* Filhol, un peu plus de 1/2 grandeur, d'après une pièce de l'Ecole des Mines que m'a communiquée M. Douvillé. J'ai dit dans ma note que cette pièce avait été donnée comme venant de Buschweiler et j'ai expliqué pourquoi je crois cette provenance invraisemblable. — Fig. 8. *Tapirus arvernensis* Croizet, à 1/2 grandeur, d'après trois morceaux de la collection du Muséum qui peuvent provenir de différents individus. Pliocène de Vialatte.

Pl. X. —

A. MICHEL-LÉVY. — Dans les planches X à XVI, l'échelle des diagrammes est de 2 millimètres pour 1 %. Le triangle alcalino-terreux, saturé d'alumine, est teint en bleu, le triangle ferromagnésien et à chaux ou alumine libres en noir. Le numérotage au-dessus des diagrammes correspond aux numéros des figures; il est accompagné de lettres indiquant la nature des roches, conformément au tableau de la page 348; les nombres placés au-dessous indiquent le % de silice. (Voir à la suite de la note l'indication bibliographique des analyses utilisés dans les diagrammes). — 1. Granite de Mittweida (Saxe). — 2. Granite à Albite de Bühlberg près Eibenstock (Saxe). — 3. Granite de Beaufort (Haute-Savoie). — 4. Granite pegmatoïde de Baveno. — 5. Granite à amphibole de Hohwald. — 6. Trachyte (Dômite) du Puy-de-Dôme. — 7. Porphyre pétrosiliceux de Wagenberg à l'Est de Weinheim. — 8. Granite décomposé (décalcifié) de Schapbach. — 9. Syénite éleolitique (Ditroïte) de Ditrö (Siebenbürgen). — 10. Syénite éleolitique (Foyaïte) des Caldas de Monchique (Portugal). — 11. Syénite leucitique de l'Arkansas. — 12. Syénite éleolitique (à Cancrinite et Aegyrine) de Siksjö-Berg, Dalarne. — 13. Leucitophyre de Rieden. — 14. Pantellérite.

Pl. XI. —

Id. — 15. Leucotéphrite sans olivine de Rocca Monfina. — 16. Syénite (Plauénite). — 17. Syénite (Monzonite). — 18. Syénite (Lauvikite). — 19. Diorite (normale). — 20. Estérellite (Diorite quartzifère) de Quenast. — 21. Tonalite (Diorite quartzifère et micacée) d'Avio-See (Adamello). — 22. Diabase de Hunneberg, près Wenenborg, dans le Westgothland (Suède). — 23. Teschenite de Boguschowitz. — 24. Diabase du Pelvoux (a normal (?), b décalcifié). — 25. Gabbro à Saussurite (calcifié) d'Hitteroë (Norvège). — 26. Ijolite (Finlande septentrionale). — 27. Néphélinite (sans olivine) au sud du Povaço, à S. Antao (Capvert).

Pl. XII. —

Id. — 28. Minette (Orthophyre micacé. — Lamprophyre) de Framont (Vosges). — 29. Syénite micacée (Durbachite. — Lamprophyre). — 30. Kersantite (Porphyrite micacée. — Lamprophyre) de Bâreins-

tein près Schmiedebach. — 31. *Monchiquite*, Rio de Ouro, Serra de Tingua. — 32. *Variolite* de la Durance. — 33. *Albitophyre* du Bégon (Mayenne). — 34. *Théralite*, sud-ouest de Martinsdales. — 35. *Malignite* à néphéline et pyroxène. — 36. *Malignite* à grenat et pyroxène. — 37. *Leucotéphrite* à olivine du Vésuve. — 38. *Leucitite* à olivine du Gossberg, près Walsdorf (Eifel). — 39. *Leucitite* sans olivine, riche en grenat, de Tusculum. — 40. *Téphrite* sans olivine de Pico de Cruz, Antao, Capvert.

Pl. XIII. — Id. — 41. *Téphrite* à olivine du Hundskopf, près Salzungen. — 42. *Néphélinite* à olivine du Rhön. — 43. *Basalte* à mélikite du Hochbohl (Souabe). — 44. *Limburgite* de Limbourg (Kaiserstuhl). — 45. *Picrite* (Péridotite) de Söhle. — 46 à 50. Série leucite, orthose, anorthose.

Pl. XIV. — Id. — 51 à 57. Série néphéline, albite, plagioclases, anorthite : 53, Oligoclase à 20 % d'An. ; 54, Andésine à 33,33 % ; 55, Labrador à 50 % ; 56, Bytownite à 75 %. — 58. Biotite moyenne à 5,60 % d'alumine libre. — 59. Muscovite moyenne à 22 % de a. — 60. Lépidomélane, mica des syénites éololitiques. — 61. Augite, moyenne des analyses du Manuel de Minéralogie de Des Cloizeaux. — 62. Hornblende. — 63. Achmite. — 64. Enstatite. — 65. Hyperssthène. — 66. Olivine.

Pl. XV. — Id. — Etude d'une série formant famille, d'après MM. Weed et Pirsson (*The Castle Mn. Mining District Montana*, Bull. n° 139, 1896, Service géologique des Etats-Unis). — 67. *Pechstein*. — 68. *Porphyre tourmalinifère* (*Microgranulite*). — 69. *Rhyolite*. — 70. *Aplite* dans le granite (*Granulite*). — 71. *Granite*. — 72 et 73. *Porphyre quartzifère* (*Microgranulite*) en filons. — 74. *Tuf rhyolitique*. — 75. *Porphyre feldspathique* (*Orthophyre*). — 76. *Syénite* en enclave dans le granite. — 77. *Diorite* en massif indépendant, percé par des filons de microgranulite. — 78. *Vogésite* en dike (*Lamprophyre*). — 79. *Basalte* (d'un type néphélinite à olivine ?). — 80. *Monchiquite* en dike (*Lamprophyre*). — Nous avons suivi, ici, la terminologie adoptée par MM. Weed et Pirsson ; l'ordre probable est le suivant : 1° diorite ; 2° granite et microgranites ; 3° rhyolites ; 4° basaltes et lamprophyres

Pl. XVI. — Id. — Courbes, suivant la méthode de M. Iddings, de la série étudiée pl. 6. Mais, ici, les ordonnées, pour une teneur déterminée de silice, sont les quantités % d'oxydes élémentaires ; le diagramme supérieur représente : *m*, la magnésie totale ; *f*, la somme des oxydes de fer ; *c'*, la chaux libre. Le diagramme inférieur donne : *k*, la potasse ; *n*, la soude ; *c*, la chaux feldspathisable. — En outre on y a tracé la courbe de l'alumine totale ; la silice totale, portée en abscisses, a pu être approximativement distribuée entre les deux séries d'éléments ; il saute aux yeux que c'est elle qui remplace progressivement les éléments ferro-magnésiens. — A partir de *c'* = 0, l'alumine libre peut naître et, avec elle, apparaissent les roches à micas.

Pl. XVII. — DE LAMOTHE. — Carte au 1/200.000 du bassin de la Haute-Moselle.

- Pl. XVIII. — J. LAMBERT. — Fig. 1. *Actinopsis heteroporus* Lambert n. sp., vu en dessus. — Fig. 2. *Id.*, vu en dessous. — Fig. 3. *Id.*, vu de profil. — Fig. 4. Partie supérieure de l'ambulacre du même, grossi. — Fig. 5. *Micropsidia Savini* Lambert n. sp., grand individu des Garrigues de Villegailhane, vu en dessus. — Fig. 6. Autre individu de Bertrandon, vu de profil. — Fig. 7. Le même, vu en dessous. — Fig. 8. *Coptosoma granulare* Lambert n. sp., du Trabet de Montoliou, vu en dessus. — Fig. 9. Le même, vu de profil. — Fig. 10. Le même, vu en dessous. — Fig. 11. Radiole du *Rhabdocidaris Pouechi* Cotteau, de Montlaur. — Fig. 12. Radiole du *Cidaris subularis* d'Archiac, de Montlaur. — Fig. 13. Fragment de tige grossie du même.
- Pl. XIX. — Ch. DEPÉRET. — Dernière molaire inférieure (brisée en avant) de *Mastodon angustidens* Cuv. mut. asc. *pygmaeus* Dep. du Cartennien de Kabylie; vue par dessus (1) et par les côtés interne (2) et externe (3). — Grandeur naturelle.
- Pl. XX. — G.-F. DOLLFUS. — Carte au 1/320.000 du Sud-Ouest du Bassin de Paris.
- Pl. XXI. — J. BLAYAC et L. GENTIL. — Fig. 1. Coupe traversant dans sa plus grande longueur le lambeau triasique de Laverdure. 2. Grès de l'Eocène supérieur. 3. Terrain à gypse, marnes bariolées, cristaux de quartz, etc. : *a*, psammites; *b*, calcaires bleuâtres stratifiés; *c*, marnes barriolées stratifiées. — Fig. 2-4. Coupe traversant le lambeau triasique de Souk-Ahras. 1. Pléistocène; *es*, Eocène supérieur (grès à fucoides et marnes). 2. Eocène inférieur; *a*, marnes à *Ostrea multicosata*; *b*, calcaires à nummulites; *ph*, banc de phosphate de chaux; *c*, *c*^I, *c*^{II}, *c*^{III}, calcaires tendres à *Gastropodes*, *Ostrea multicosata*, *Thagastea*, etc.; *c*^{IV}, grès calcaireux glauconieux. 3. Sénonien (calcaires à Inocérames). 4. Terrain gypseux; marnes bariolées, cargneules, etc.; *d*, calcaire bleuâtre en bancs stratifiés avec plaquettes de fossiles.
- Pl. XXII. — F. CANU. — Fig. 1-2. *Melicerites gracilis* Goldf. Ovicelles. $\times 8$. L'échelle est trop petite pour montrer les stries. — Fig. 3-4. *Fili-sparsa cenomana* Canu n. sp. Face et dos. $\times 14$. — Fig. 5. *Membra-nipora megapora* d'Orb. Ovicelles. $\times 20$. — Fig. 6. *Semielella plana* d'Orb. Ovicelle. $\times 20$. — Fig. 7. *Heteropora Harmeri* Canu n. sp. Coupe verticale. $\times 8$. — Fig. 8. *Id.* Cavités origelliennes recouvertes par une membrane calcaireuse. — Fig. 9. *Id.* $\times 10$. — Fig. 10. Cavités origelliennes sans membrane calcaire. $\times 20$. — Fig. 11. *Foricula Pyrenaica* d'Orb. Forme à ouvertures presque rondes et cavités origelliennes nombreuses. — Fig. 12. *Id.* Aucune cavité. Zoécie modifiée en éléocellaire. — Fig. 13. *Id.* Ovicelle et éléocellaire; quelques cavités origelliennes. $\times 20$.
- Pl. XXIII. — V. PAQUIER. — Fig. 1. *Hypelasma Colloti* Paquier n. sp. Valve gauche préparée. La dent AII est rompue. On reconnaît dans la région du crochet dépouillé du test la trace de la lame myophore postérieure. AII, dent médiane; AI', fossette cardinale antérieure; 3b', fossette cardinale postérieure; L, rainure ligamentaire; mp, lame myophore postérieure; G, cavité umbonale. Bois de Monnier

(Gard). Collection Collot. — Fig. 2. *Id.* Exemplaire bivalve. La valve supérieure est en partie brisée. Même provenance. — Fig. 3. *Id.* Exemplaire de la fig. 1, vu du côté opposé. Tous ces exemplaires ont perdu leurs lames externes. — Fig. 4. *Monniera Romani* Paquier n. sp. Individu vu du côté de la carène. Bois de Monnier. Collection de l'Université de Grenoble. — Fig. 5. *Id.* Exemplaire montrant la valve supérieure en place. Le crochet de la valve inférieure est en partie brisé. Même provenance. — Fig. 6. *Id.* Valve gauche préparée. Bois de Monnier. Collection Collot. (Même légende que pour la fig. 1). — Fig. 7. *Heterodicerus Luci* Defr. sp., var. *communis* Boehm. Valve gauche préparée. Bois de Monnier. Collection de l'Université de Grenoble. — Sauf *Heterodicerus Luci* qui est réduit de $\frac{1}{3}$ environ, tous les autres fossiles sont figurés de grandeur naturelle.

Pl. XXIV. — V. GAUTHIER. — Fig. 1. *Guettaria Danglesi* Gauthier n. sp., vu de profil, grandeur naturelle. — Fig. 2. Le même, face supérieure. — Fig. 3. Le même, face inférieure. — Fig. 4. Le même, partie antérieure montrant la largeur du sillon. — Fig. 5. Le même, partie postérieure. — Fig. 6. Le même, grossissement de la figure 2. — Fig. 7. *Id.* Ambulacre pair antérieur grossi, pour montrer la disposition des tubercules. — Fig. 8. *Id.* Appareil apical grossi. — Fig. 9. *Arbacina Pallaryi* Gauthier n. sp., grandeur naturelle. — Fig. 10. Le même, grossi. — Fig. 11. Appareil apical grossi. — Fig. 12. Aire ambulacraire grossie. — Fig. 13. Portion de radiale considérablement grossie.

Pl. XXV. — H.-E. SAUVAGE. — Fig. 1-2. *Steneosaurus incertus* E.-E. Desl. sp. Etage kimmeridgien supérieur de Boulogne-sur-Mer. 1, Atlas; *a*, surface d'attache de la côte. 2, Vertèbre cervicale; *d*, diapophyse; *p*, parapophyse. — Fig. 3-5. *Steneosaurus intermedius* Bigot. Callovien de Lottinghem (Boulonnais). 3, Atlas, odontoïde, *axis*; *at*, atlas; *if*, séparation de l'hypocentre et du pleurocentre *l*; *fa*, facette pour l'articulation de la première côte; *od*, vertèbre odontoïde; *m*, pleurocentre; *co*, facette costale; *ax*, vertèbre *axis*; *i*, surface d'attache de la troisième côte. 3a, *at*, atlas; *pf*, hypocentre; *fa*, facette d'articulation pour la première côte; *od*, hypocentre de la vertèbre odontoïde; *io*, facette costale. 4, 4a, quatrième vertèbre cervicale. 5, 5a, première vertèbre dorsale. — Fig. 6-8. *Cimoliosaurus portlandicus* Ow. sp. Partie supérieure du Portlandien du Boulonnais. 6, cervicale antérieure; 7, cervicale postérieure; 8, caudale antérieure.

Pl. XXVI. — BLEICHER. — Roche polie et striée affleurant entre les kilomètres 10 et 11 de la route stratégique des forts de la Haute-Moselle.

DATE DE PUBLICATION

DES FASCICULES QUI COMPOSENT CE VOLUME

-
- Fascicule 1 — (feuilles 1-5, Pl. I), février 1897.
 — 2 — (— 6-9, Pl. II-IV), mars 1897.
 — 3 — (— 10-15, Pl. V-VII), avril 1897.
 — 4 — (— 16-24, Pl. VIII-XVII), juillet 1897.
 — 5 — (— 25-32, Pl. XVIII), août 1897.
 — 6 — (— 33-40, Pl. XIX-XXI), septembre 1897.
 — 7 — (— 41-50, Pl. XXII), décembre 1897.
 — 8 — (— 51-57, Pl. XXIII-XXV), février 1898.
 — 9 — (— 58-68, Pl. XXVI), août 1898.
-

ERRATA AU TOME XXV DU BULLETIN

Fascicule 4. — M. de LAMOTHE : *Note sur les terrains de transport du bassin de la Haute-Moselle et de quelques vallées adjacentes.*

Page 380, ligne 24 : au lieu de : (fig. 1 et 2) ; lire : (fig. 1, 2 et 4).

Page 381, légende de la figure 2 : ajouter S. Blocs de Serpentine.

Page 383, ligne 15 : au lieu de : Hohnack (980^m) ; lire : Hohnack (980^m).

Fascicule 5. — Page 406, ligne 26 : au lieu de : Oignon ; lire : Ognon.

Fascicule 5. — M. P. CHOFFAT : *Faciès ammonitique et faciès récifal du Turonien portugais.*

Page 477, ligne 10 de la 1^{re} colonne : au lieu de *Puzosia cf. labiatus* ; lire : *Puzosia cf. Gaudama, Inoceramus labiatus.*



Roche polie et striée (qui porphyrynaque) du Pail. 41 de la v. 12. 100-1000

ART. 50. — Chaque année, de Juillet à Novembre, la Société tiendra une ou plusieurs séances extraordinaires sur un point qui aura été préalablement déterminé.

ART. 53. — Un bulletin périodique des travaux de la Société est délivré gratuitement à chaque membre.

ART. 55. — ... Il ne peut être vendu aux personnes étrangères à la Société qu'au prix de la cotisation annuelle.

ART. 58. — Les membres n'ont droit de recevoir que les volumes des années du Bulletin pour lesquelles ils ont payé leur cotisation. Toutefois, les volumes correspondant aux années antérieures à leur entrée dans la Société, leur sont cédés, après décision spéciale du Conseil et conformément à un tarif déterminé.

ART. 60. — Quelle que soit la longueur des notes ou mémoires insérés au Bulletin, les auteurs pourront en faire faire à leurs frais un tirage à part.

ART. 61. — Les mémoires de la Société se publient séparément.

ART. 62. — Les membres de la Société obtiennent les mémoires à un prix moindre que celui du libraire. Cette faveur ne leur est accordée que pour un seul exemplaire.

Ils ne peuvent en profiter qu'autant qu'ils sont au courant de leur cotisation.

ART. 64. — Le Conseil détermine les mémoires qui doivent être publiés dans les Mémoires de la Société, après qu'ils ont été présentés en séance et déposés au Secrétariat.

Le vote sur chaque mémoire a lieu au scrutin secret.

ART. 69. — La Société forme une bibliothèque.

ART. 73. — *Chaque membre paye : 1° un droit d'entrée ; 2° une cotisation annuelle.*

Le droit d'entrée est fixé à la somme de 20 francs.

Ce droit pourra être augmenté par la suite, mais seulement pour les membres à élire.

La cotisation annuelle est invariablement fixée à 30 francs.

La cotisation annuelle peut, au choix de chaque membre, être remplacée par le versement en capital d'une somme fixée par la Société en assemblée générale (1), qui, à moins de décision spéciale du Conseil, devra être placée.

(1) Cette somme est actuellement de 400 francs.

TABLE DES MATIÈRES (FASCICULE 9, TOME XXV)

	Pages
Liste des membres ayant pris part à la Réunion extraordinaire de 1897.	915
Bibliographie concernant la Réunion extraordinaire.	916
Séance du 30 Août 1897 :	
BLEICHER. — Allocation présidentielle.	920
Séance du 31 Août 1897 :	
BLEICHER. — Compte-rendu des Excursions des 30 et 31 Août 1897 (Planche XXVI).	922
COLLOT. — Observations sur les roches rencontrées du Mont des Fourches à Château-Lambert.	939
Séance du 2 Septembre 1897 :	
BLEICHER. — Allocation présidentielle.	941
BLEICHER. — Compte-rendu de l'Excursion du 1 ^{er} Septembre 1897.	942
COLLOT. — Note sur les anciens glaciers des Vosges et sur les roches rencontrées entre Saint-Maurice et Giromagny dans la traversée du ballon d'Alsace.	954
MIEG. — Observations.	958
P. FLICHE. — Note sur la flore des lignites, des tufs et des tourbes quaternaires ou actuels du Nord-Est de la France.	959
Séance du 4 Septembre 1897 :	
BLEICHER. — Compte-rendu de l'Excursion du 2 Septembre 1897.	964
BLEICHER. — Compte-rendu de l'Excursion du 4 Septembre 1897.	973
L. ROLLIER. — Note complémentaire relative à l'Excursion du 4 Septembre 1897 à Roppe, près Belfort (2 figures dans le texte).	987
BLEICHER. — Observations à la Note complémentaire de M. Rollier.	990
COLLOT. — Observations sur les terrains secondaires des alentours de Belfort.	999
R. NICKLES. — Sur quelques Ammonites du Bajocien des environs de Belfort.	1001
M. MIEG. — Compte-rendu de l'Excursion du 5 Septembre 1897 aux houillères de Ronchamp.	1003
A. PERON. — Compte-rendu de la visite au fond du puits du Magny (Houillères de Ronchamp).	1009
COLLOT. — Remarques sur les roches du bassin de Ronchamp.	1017
P. FLICHE. — Note sur les bois silicifiés de Ronchamp.	1018
L. ROLLIER. — Les Oolites ferrugineuses du Jura.	1023
BLEICHER et MIEG. — Note sur le remplissage des poches et fissures des calcaires jurassiques du massif de Ferrette par des sables quartzeux.	1028
Séance du 6 Septembre 1897 :	
BLEICHER. — Allocation.	1031
KOBY. — Allocation.	1031
L. ROLLIER. — Compte-rendu de l'Excursion dans l'Oligocène des environs de Montbéliard le 3 Septembre 1897.	1032
L. ROLLIER. — Compte-rendu de l'Excursion dans l'Oligocène des environs de Porrentruy le 6 Septembre 1897 (3 figures dans le texte).	1035
L. ROLLIER. — Découverte de Pholades dans les sables à Dinotherium du Jura.	1045
COLLOT. — Observations.	1045
Table des matières.	1047

Le Secrétaire-Gérant, J. BLAYAC.